

NOVA ELETRONICA

ANO VI — Nº 73
MARÇO/1983 — Cr\$ 400,00

**Impressora
P500:
sob medida
para
computadores
pessoais**



PROLOGICA
microcomputadores

P 500

LF

F/F

Seleção

Ligado

**As microondas
na indústria**

NOVA ELETRÔNICA

EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL

Leonardo Bellonzi

DIRETOR ADMINISTRATIVO

Eduardo Gomez

CONSULTORIA TÉCNICA

Joseph E. Blumenfeld

Juliano Barsali

Leonardo Bellonzi

REDAÇÃO

Juliano Barsali

Álvaro A. L. Domingues

Paulo A. Daniel Filho

Júlio Amancio de Souza

Cleide Sanchez Rodriguez

Deise Jankovic

ARTE/PRODUÇÃO

Marcelo Flaquer da Rocha

Vagner Vizioli

Maria Cristina Rosa

Augusto Donizetti Reis

Sebastião Nogueira

Denise Stratz

Marli Aparecida Rosa

PUBLICIDADE

Ivan de Almeida

(Gerente)

Tonia de Souza

ASSINATURAS

Rodolfo Lotta

COLABORADORES

José Roberto S. Caetano

Paulo Nubile

Marcia Hirth

Cláudio Cesar Dias Baptista

Apollon Fanzeres

CORRESPONDENTES

NOVA IORQUE

Guido Forgnoni

MILÃO

Mario Magrone

GRã-BRETãNHA

Brian Dance

COMPOSIÇÃO — Ponto Editorial Ltda./FOTOLITO - Priscor Ltda./IMPRESSÃO - Artes Gráficas Guarã S.A./DISTRIBUIÇÃO - Abril S.A. Cultural e Industrial.

NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade da EDITALE - Editora Técnica Eletrônica Ltda. - Redação, Administração e Publicidade: Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 1168 - 5º andar - Tels.: 542-0602 (assinatura) e 531-8822 - CEP 04571 - Brooklin Novo.

CAIXA POSTAL 30.141 — 01000 S. PAULO, SP. REGISTRO Nº 9.949-77 — P. 153.

TIRAGEM DESTA EDIÇÃO: 60.000 EXEMPLARES.

Todos os direitos reservados; proíbe-se a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, assim como traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas ou dilettantes. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentes. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial; **NÚMEROS ATRASADOS**: preço da última edição à venda. **ASSINATURAS**: os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado pagável em SÃO PAULO, em nome da EDITALE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.

REC. 15 MAR 1983 Nº 73 — MARÇO — 1983

RESP.

Conversa com o leitor _____ 4
Noticiário _____ 7

Teoria & Informação

Notícias da NASA _____ 10

Prática

Música digital para principiantes _____ 13

Um detetor ótico de proximidade _____ 16

Principiante

Por dentro dos materiais usados em eletrônica — 3ª parte _____ 18

PY/PX

Operação QRP _____ 31

O novo transceptor para 2 m da Quantum _____ 30

Conversor de faixas para PY _____ 26

Vídeo

TV-consultoria _____ 34

Audio

A música eletrônica — conclusão _____ 39

Prática x Teoria — 2ª parte _____ 42

Em pauta... _____ 46

Engenharia

As lógicas programáveis pelo usuário _____ 49

Observatório _____ 57

Eletrônica industrial

As microondas na indústria — 1ª parte _____ 61

BYTE

A nova impressora da Prológica _____ 22

Princípios dos computadores digitais — parte IV _____ 68

Informativo do Projeto Ciranda _____ 74

Cursos

TVPB & TVC — 8ª lição _____ 79

Corrente contínua — 20ª lição _____ 82

Classificados NE _____ 87

NOTÍCIAS DA NASA

Novo Sistema de Comunicações Opera em duas Maletas

O Centro de Pesquisas AMES da NASA, em *Mountain View*, Califórnia, e a *General Electric*, de *Schenectady*, Nova Iorque, desenvolveram um moderno sistema de comunicações, utilizando um velho satélite, o ATS-3. Este satélite está em operação desde 1967.

No passado, ele foi utilizado como apoio para comunicações de emergência. Um exemplo de sua atuação neste campo foi evidenciada em 1980, quando o monte *Santa Helena* entrou em erupção. Um jipe da Força Aérea se instalou no local e o utilizou para se comunicar com uma estação da *General Electric* perto de *Schenectady*. Ele provou sua eficiência neste tipo de operação, visto que, geralmente, as linhas de comunicação no local do desastre são interrompidas e as vizinhas, rapidamente saturadas.

Atualmente, essas duas organizações tentam comercializá-lo e introduzi-lo no serviço público. O sistema é composto por um terminal, acomodado em duas maletas de fácil transporte. Uma delas transporta uma antena desmontável e a outra, um transceptor alfanumérico. O equipamento pode ser alimentado por uma bateria de automóvel ou pela rede elétrica de 115 volts.

Sua montagem dura dois minutos: desdobra-se a antena e orienta-se a mesma na direção do satélite, por intermédio de um simples mapa, uma bússola e um indicador de relevo. Qualquer local que não apresenta obstáculos visuais na direção do satélite poderá ser utilizado. O operador digita a mensagem num terminal de vídeo e, após sua introdução, é capaz de enviá-la a uma estação terrestre por meio de um comando no teclado. A recepção de informações também é comandada pelo teclado e todos os dados são impressos na estação receptora.

Diversas estações poderão entrar independentemente em contato com o seu terminal respectivo, ou entre si, através do satélite. O sistema de comunicação alfanumérico não interfere nas comunicações de voz por satélite, permitindo que o usuário se comunique a qualquer momento, sem programação antecipada.

O código alfanumérico garante ainda um nível de sigilo superior às comunicações normais de voz. A estação fixa consiste num teclado, um monitor de vídeo a cores, uma impressora de dados, um computador PDP-11, um modulador e um demodulador de codificação por deslocamento de fase, um transceptor e uma antena de abertura ampla. A estação ocupa uma área equivalente a uma escrivaninha, sendo que a antena deve ser montada a uma distância de até 30 metros do equipamento.

O ATS-3 é mantido a 105° de longitude oeste, numa inclinação orbital de 9,5 graus. Seu repetidor de VHF é um dispositivo ativo de conversão de frequência, que recebe em 149,22MHz e retransmite em 135,5MHz.

Ele e seu "irmão", o ATS-1, são operados pelo Centro de Vôo Espacial Goddard, da NASA. Atualmente, este sistema abrange uma área que compreende todo o continente americano e grande parte do oceano Atlântico e Pacífico.

Várias organizações, inclusive o estado da Califórnia e a *National Association for Search and Rescue* (Associação Nacional de Procura e Resgate), estão trabalhando com a NASA no desenvolvimento desta tecnologia. O programa é dirigido pela Divisão de Comunicações do Departamento de Aplicações e Ciência da NASA, em Washington.

Satélite vai Explorar Cometas e a Geomagnetosfera

O lançamento do satélite IESS-3, o *International Sun-Earth Explorer*, data de 12 de agosto de 1978. Durante 3 anos, ele orbitou um ponto de libração, isto é, um ponto de equilíbrio entre as forças gravitacionais do sol e da terra, onde monitorou o comportamento do vento solar e do fluxo de energia do sol em direção à terra.

Em junho do ano passado, os controladores do Centro de Vôo Espacial da NASA começaram a empreender um novo projeto, uma pesquisa *in loco* da cauda magnética do planeta terra e de dois cometas que nos visitarão nos próximos quatro anos. O IESS-3 foi escolhido para cumprir essa nova missão.

A exploração da cauda magnética da terra começou em outubro de 1982 e sua conclusão está programada para meados deste ano. Estas serão as primeiras medições da cauda geomagnética desde 1968 e nos trarão detalhes jamais estudados e um material valioso para efeito de comparação com a cauda de cometas, como o Giacobini-Zinner. A cauda da terra, diferente da cometária, é invisível e apresenta uma pequena parcela de gases. Ela é criada pela projeção de prótons e elétrons, emitidos pelo sol, sobre a terra. Verifica-se, porém, alguma similitude entre elas: ambas contêm um lençol de plasma, onde as partículas carregadas estão concentradas num fluxo. Essa energia avança e retrocede dentro deste fluxo de modo muito pouco conhecido, afetando a terra e o núcleo do cometa. O objetivo máximo dessa exploração será o recolhimento de dados que nos auxiliem a conceber um modelo explicativo da influência do sol sobre a

magnetosfera terrestre. Essa influência chega até a afetar a atmosfera, o clima e o tempo de modo muito peculiar.

O IESS-3 atravessará a cauda em zonas intermediárias jamais exploradas por outros satélites. Várias espaçonaves mapearam a cauda próxima à terra e observaram-na interromper-se a uma distância de 320 mil km.

Durante a exploração, o IESS-3 cooperará com outros quatro satélites da NASA que já se encontram em órbita da terra, investigando a interação sol-terra. Essa colaboração contará com o IESS-1, o IESS-2 e o *Dynamics Explorer-2*. Este último tem a função de mapear a entrada da energia solar próxima aos pólos magnéticos, onde as linhas do campo magnético guiam as partículas carregadas diretamente para a atmosfera. O quarto satélite é o IMP-8, *Interplanetary Monitoring Platform 8*, que coleta dados do meio terra-lua.

O uso desta combinação de satélites para a observação das condições na vizinhança da terra tem sido o escopo de astrofísicos que já traçaram planos similares, porém mais extensos, para a cobertura de fenômenos solar-terrestres no início desta década. Após esta fase, terá início a sondagem do primeiro cometa, o Giacobini-Zinner.

Descoberto no começo do século, este cometa se aproxima da terra a cada 13 anos. Sua cauda se estende por 800 mil km, deixando um rastro de matéria de baixa densidade. O IESS-3 deverá entrar nessa causa e recolher informações, devendo investigar sua natureza e medir a vazão de gases ionizados liberados pelo cometa. A análise se estenderá também à influência do vento solar no seu núcleo e cauda, possibilitando talvez desvendar o mistério que envolve a expulsão de matéria pelo núcleo, quando o mesmo interage com o vento solar. Esta vazão é 10 vezes maior do que se pode explicar pela evaporação devido à radiação solar.

Se conseguirmos compreender o processo evolutivo dos cometas, a partir do momento em que eles entram em nosso sistema, poderemos seguramente remontar à época do seu estado primordial e inferir as condições existentes em ambientes muito afastados do sol, a que estavam sujeitos. Atualmente, sabemos apenas que eles são formados em condições totalmente diferentes dos planetas do nosso sistema e parecem consistir principalmente de gelo misturado com resíduos cósmicos, embora tenham sido detectados traços de amônia, metano e cianogênio. O IESS-3 monitorará durante 100 dias o trajeto do cometa e auxiliará outros satélites estrangeiros e observadores amadores.

Na época do encontro, a NASA espera ter lançado um telescópio espacial de alta resolução, cuja precisão, sete vezes maior do que qualquer observatório da terra, auxiliará no rastreamento do cometa.

Outro satélite a ser utilizado é o IUE, *International Ultraviolet Explorer*, que já se encontra orbitando em torno da terra, capaz de identificar objetos a partir de suas emissões de ultravioleta.

O cometa Giacobini-Zinner passará pela terra em setembro de 1985 e logo após será seguido pelo Halley. As observações de ambos darão aos cientistas uma oportunidade sem paralelos para comparar dois visitantes distintos do espaço interestrelar. O Halley é o mais jovem, maior e mais rápido. Ele passa pela terra a cada 76 anos. Na sua aproximação, seu núcleo revela dimensões comparadas às de Júpiter e sua cauda se estende por quase 100 milhões de quilômetros. Os astrônomos acham que os dois cometas deverão apresentar diferenças básicas em estrutura, composição e de interação com o vento solar.

Para estudar o Halley, a União Soviética, a Agência Espacial Européia e o Japão lançarão uma esquadilha de sondas que percorrerão à frente de sua trajetória. Cinco astronaves tirarão fotos normais e ultravioletas do núcleo do cometa, além de medir a intensidade de vazão de resíduos e mapear o seu trajeto através do vento solar.

BOOKS LIVROS BOOKS

- CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS - L.W. Turner
semicondutores - opto-eletrônica - microeletrônica Hemus - 1982 4.200
- ELETRÔNICA APLICADA - L.W. Turner
Microondas - Rádio e TV - Eletroacústica - Video Tape Sintetizadores de Som - Aplicações militares - Astronáutica - Automação - Laser - Engenharia de Tráfego - Biônica Hemus - 1982 4.800
- ELETRÔNICA DIGITAL (Digital Integrated Electronics) Taub/Schilling - McGraw - 1982 3.900
- BUILD YOUR OWN Z80 COMPUTER - Ciarcia 7.815
- MICROPROCESSOR DEVELOPMENT AND DEVELOPMENT SYSTEMS - Tseng 13.700
- VIDEOCASSETTE RECORDER theory and servicing - McGinty 7.100
- INTRODUCTION TO VISICALC MATRIXING FOR APPLE AND IBM - Anbarlian 12.600
- 45 PROGRAMAS PRONTOS PARA RODAR EM TK 82C NE Z8000 3.000
- ELETRÔNICA DIGITAL - Brandassi (Siemens) 3.000
- PRINCIPLES OF ACTIVE NETWORK SYNTHESIS AND DESIGN - Daryanani 7.800
- DIGITAL SYSTEMS: hardware organization and design - Hill/ Peterson 10.000
- TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS - Cipelli 3.480
- MANUAL DE SEMICONDUCTORES DE SILÍCIO - Texas 3.600
- VOLTAGE REGULATOR HANDBOOK - Texas 4.000
- OPTOELETRONICS DATA BOOK - Texas 5.000
- POWER SEMICONDUCTOR DATA BOOK - Texas 8.000

* Atendemos pelo reembolso postal
* Preços sujeitos a alteração



**LIVRARIA
POLIEDRO**

Rua Aurora, 704
01209 - São Paulo - SP
Fones: 221-6764
222-4297

Tradução: Júlio Amâncio de Souza

Música digital para o principiante

Antonio Gebara José



É muito comum observarmos, nos dias de hoje, circuitos cada vez mais sofisticados, que se utilizam de integrados microprocessadores, contadores digitais, demultiplex digital e outros. Esses componentes são aplicados na mais variada gama de circuitos, inclusive em áudio, abrindo um novo horizonte para a música.

O circuito que ora apresentamos é bem simples e de fácil compreensão para os leitores em geral que querem iniciar-se na música digital; trata-se de um *gerador de tons cíclicos, empregando apenas 2 CIs e 3 transistores*.

Funcionamento

O circuito, que é apresentado em diagrama de blocos na figura 1 e completo na figura 2, emprega dois circuitos integrados da família TTL, o 7490 e o 7442.

CI 1 (7490) é um contador decimal (conta de 0 a 9), onde os pulsos são gerados no código decimal codificado em bi-

nário (BCD), em uma certa seqüência, sendo os mesmos colocados na entrada de um decodificador binário/decimal CI 2 (7442). Esse integrado os interpreta no sistema binário e os transforma em decimais, obtendo-se assim uma seqüência de 10 sinais distintos (pinos de 1 a 7 e de 9 a 11).

Para que o contador 7490 funcione, é

necessário um circuito que lhe dê uma certa cadência na contagem (o *clock*), circuito esse formado pelo transistor unijunção Q1, onde os tempos serão determinados pelo trimpot (POT 11) e pelo capacitor C1.

Os trimpots de Pot1 a Pot10 atenuam os sinais na saída do decodificador, obtendo-se assim uma seqüência de tons.

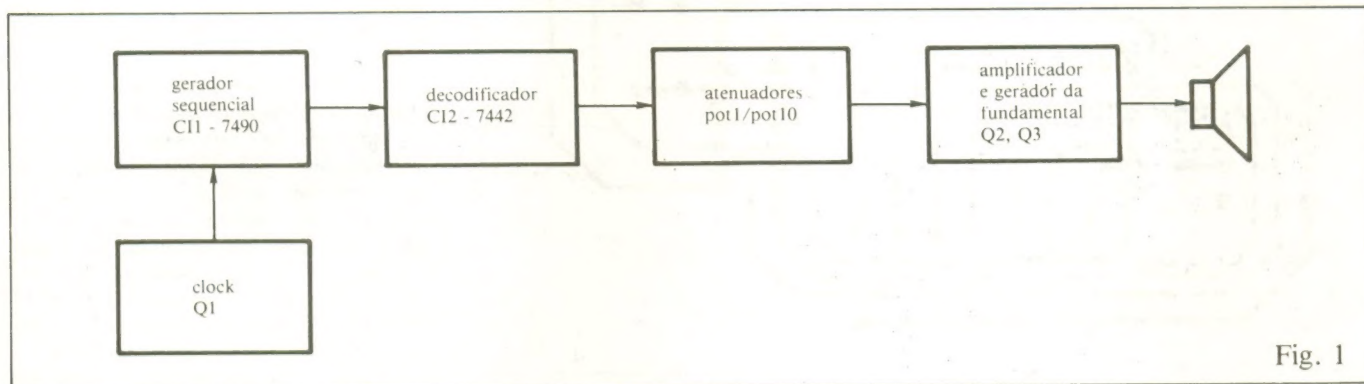


Fig. 1

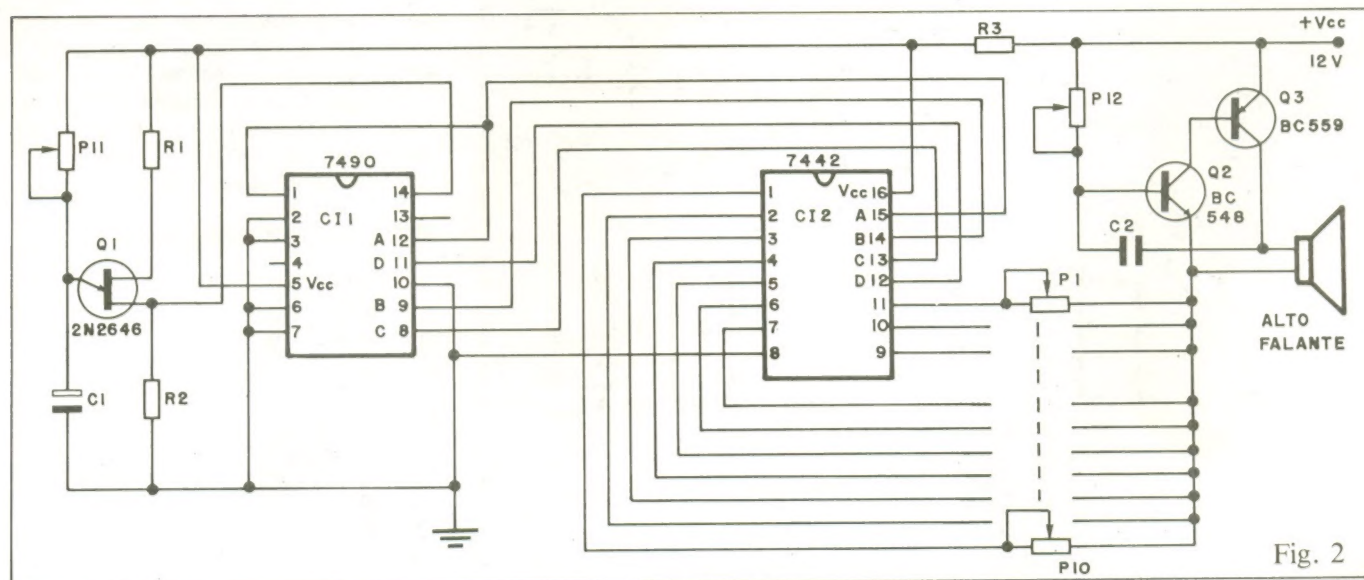


Fig. 2

Os transistores Q2 e Q3, juntamente com o capacitor C2, possuem dupla finalidade, pois além de amplificar o sinal geram uma fundamental, que devidamente modulada pela sequência de tons, formará a música digital.

Montagem

Apresentamos, na figura 3, o desenho do circuito impresso, para que a montagem seja feita de forma simples.

Primeiramente, aconselhamos a que o leitor adquira 2 soquetes para CIs, sendo um com 14 pinos e outro com 16 pinos. Com isso, tornaremos a nossa montagem mais confiável, não correndo o risco de soldar de modo inadequado os integrados, o que poderia danificá-los.

Solde os soquetes nos respectivos lugares do circuito impresso, além dos resisto-

res R1 à R3 e dos trimpots (POT 1 a POT 12). Neste estágio de montagem, confira se você colocou os resistores nos seus devidos locais. Feito isto, passemos à soldagem dos capacitores C1 (note a polaridade) e C2, como também dos transistores Q1, Q2 e Q3 (vide as polaridades na figura 4). Encaixe os CIs nos seus respectivos soquetes. Para a alimentação, utilize uma bateria de 12 volts ou uma fonte que forneça tal tensão.

Ligando o circuito, você deverá notar uma combinação de notas musicais no alto-falante. Variando a posição de POT 11, você perceberá uma mudança sensível no ritmo da música (variação de sua velocidade); e alterando a posição de POT 12, verificará uma ligeira variação nos tons (graves, agudos e médios) da melodia que está sendo gerada.

A obtenção da sequência musical é algo muito pessoal, pois cada um de nós

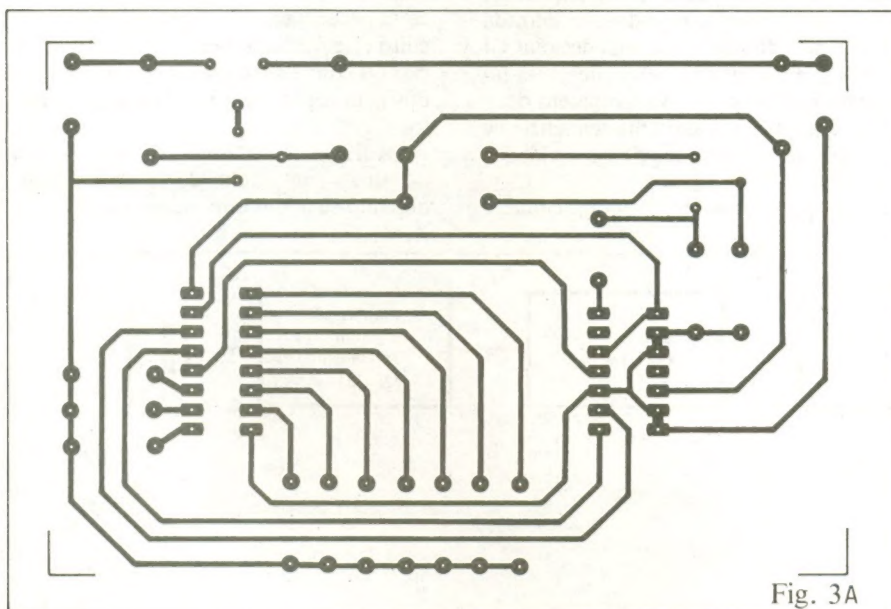


Fig. 3A

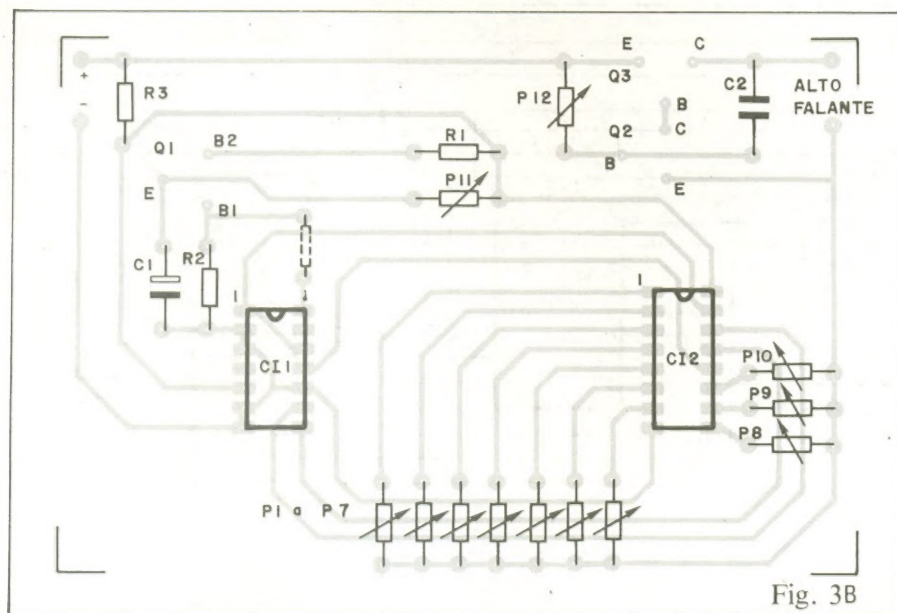


Fig. 3B

Modificação nos trimpots

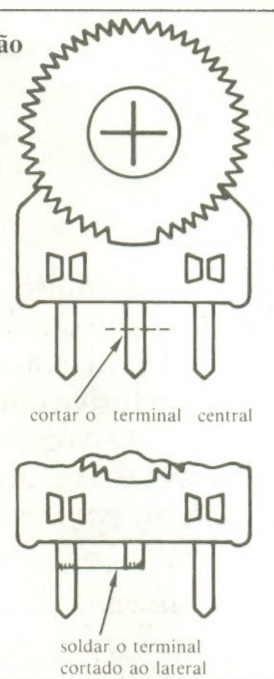


Fig. 4

tem um determinado gosto para a música. Assim, a única maneira prática para conseguirmos uma sequência particular de sons será através dos trimpots Pot 1 a Pot 10, pois desta maneira poderemos desfrutar de uma gama variável de tons que, devidamente combinados, formarão a música.

No protótipo montado em nosso laboratório, conseguimos executar seqüências musicais bastante compassadas; por isso sugerimos aos nossos leitores que usem trimpots no lugar de resistores fixos, cujo valor deverá estar em torno de 10kΩ. É aconselhável, ainda, para que obtenhamos um bom resultado, que primeiramente fixemos o *clock* através de Pot 11, para em seguida variar lentamente os trimpots, começando por Pot 1.

A variação deverá ser feita a partir do menor valor de resistência para o maior, de forma alternada. Por exemplo, se o leitor colocou Pot 1 em 200Ω, então Pot 2 deverá ser ajustado para 400Ω, efetuando tal operação nesta seqüência, até Pot 10. Caso o leitor deseje obter dois ou mais tons iguais, bastará fixar os trimpots para o mesmo valor de resistência.

Relação de componentes

- R1 - 1kΩ - ¼ W
- R2 - 100Ω - ¼ W
- R3 - 100Ω - ½ W
- Pot 1 a Pot 10 - 10kΩ
- Pot 11 - 1MΩ
- Pot 12 - 100kΩ
- C1 - 4,7μ F/10V - eletrolítico
- C2 - 0,1μ F - poliéster metalizado
- Q1 - BC559 ou equivalente
- Q2 - BC548 ou equivalente
- CI1 - 7490
- CI2 - 7442

Um detetor ótico de proximidade

Antonio Gebara José

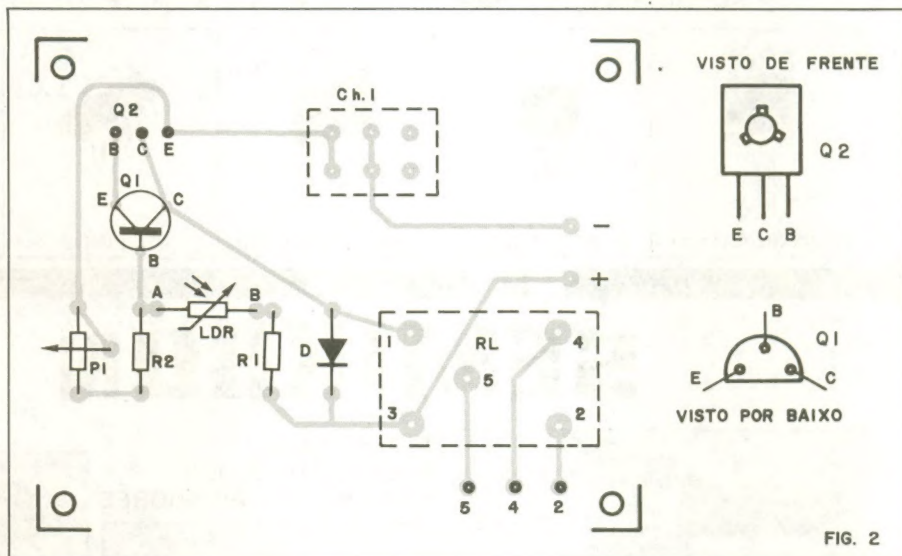
É comum necessitarmos de um detetor que nos indique a presença de pessoas ou objetos. Para essa e outras finalidades, oferecemos um circuito de baixo custo e de fácil montagem, para aqueles que já conhecem a eletrônica ou que pretendam ingressar nesse fascinante mundo.

Seu funcionamento

Primeiramente, é bom salientar que um **detetor de aproximação**, além de simples indicador de presença, serve também para controlar quantas pessoas ou objetos passarão por um determinado local num certo intervalo de tempo, funcionando assim como um contador analógico. O circuito, que se encontra na figura 1, é bastante versátil, podendo mesmo ser acoplado a uma sirene, lâmpada ou mesmo enviar pulsos a um sistema digital, onde a contagem é codificada e enviada a um *display*, para visualização.

Basicamente, o circuito é composto por um detetor LDR, ou resistor sensível à variação da luz nele incidente; isto significa que; quando o mesmo estiver exposto à luz, o valor de sua resistência será baixo (da ordem de 800Ω) e quando houver pouca ou nenhuma luz, o valor será bem maior (da ordem de $1M\Omega$).

Analisemos o circuito segundo dois aspectos: com luz incidente no detetor e sem luz, respectivamente. O detetor re-

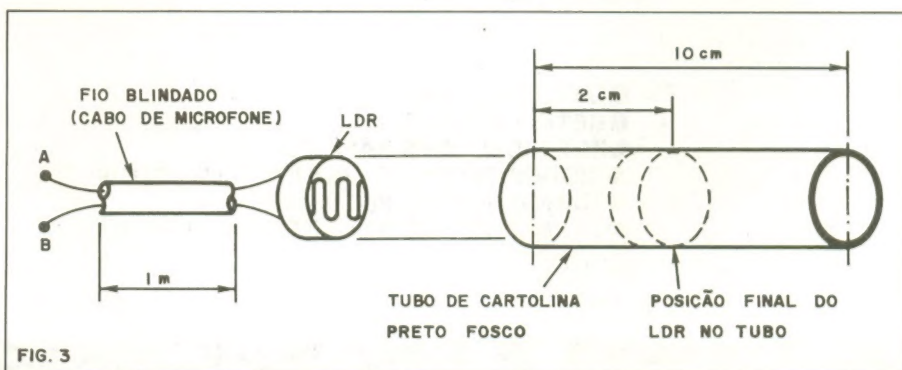
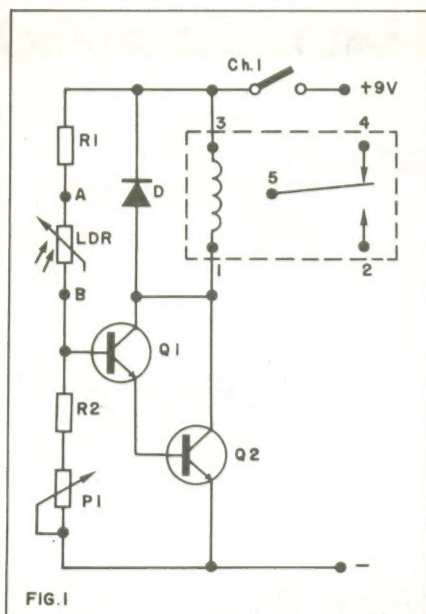


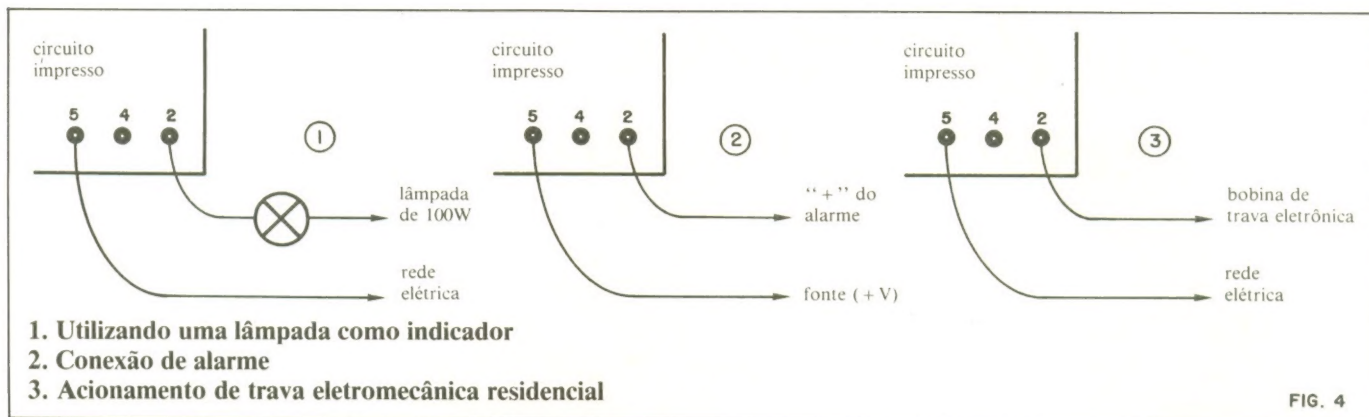
cebendo luz terá a sua resistência baixa, como já vimos; sendo assim, haverá uma corrente na base do transistor Q1, que será amplificada 100 vezes — desse modo, na base do transistor Q2 teremos esta corrente já amplificada. Agora é a vez de Q2 amplificá-la, de novo com o mesmo valor; teremos, portanto, uma corrente amplificada de 10 mil vezes. Assim, o relé será energizado, mudando a posição dos seus contatos, ou seja, passando de NF (normalmente fechados) para NA (normalmente abertos).

Analisemos agora a situação inversa, ou seja o detetor **não recebendo luz**; nesta situação, a corrente na base do transistor Q1 será muito pequena e assim a amplificação não será significativa para excitar o transistor Q2, ficando o relé no seu estado inicial.

Montagem

A montagem é bem simples e, para simplificá-la ainda mais, fornecemos na figura 2 o desenho do circuito impresso.





Lista de material

R1 - 33k Ω -1/4 W

R2 - 2.2 k Ω -1/4 W

P1 - 10k Ω -TRIMPOT

LDR - IBRAPE, do tipo comercial

D1 - qualquer tipo de diodo de silício

Q1 - BC548

Q2 - BD136

RL - Relé tipo RU 101006 da Schrack

Solde primeiramente os resistores R1, R2 e o trimpot P1. O LDR deve ser soldado a um fio blindado (cabo de microfone), de no máximo 1 m de comprimento, saindo do circuito impresso.

Acondicione o LDR em um tubo feito com cartolina preta fôca, de comprimento em torno de 10 centímetros (veja a figura 3). Com isto haverá maior mobilidade no direcionamento do sensor e menor "ofuscamento" do mesmo. Agora solde os transistores Q1 e Q2, observando a polaridade dos mesmos. O relé também deverá ser soldado, e para isso deve ter terminais adequados para circuito impresso; sugerimos o modelo

RU101006 da Schrack. Ligue agora uma bateria de 9 volts para alimentar o circuito ou, se preferir, aproveite uma fonte que forneça tal tensão.

O circuito estando ligado, peça a uma pessoa que fique a uns 50 centímetros de distância do tubo de cartolina; caso o circuito não acione o relé, altere a posição de P1, girando-o lentamente até obter um "clac", que é o ruído do relé mudando de posição. Após este ajuste, ligue os contatos do relé o que você desejar, para que funcione como um indicador da aproximação ou contador. Na figura 4 sugerimos também alguns tipos de ligações.

A CERTEZA DE UM BOM NEGÓCIO

FAIRCHILD

FAIRCHILD SEMICONDUTORES LTDA.
Transistores, Diodos de Sinal e Zeners. . .



GENERAL SEMICONDUCTOR INDUSTRIES INC.
Transistores, Diodos Transzorb. . .

IBRAPE

IBRAPE IND. BRAS. DE PRODUTOS ELETRÔNICOS E ELÉTRICOS LTDA.
Transistores, Diodos de Sinal e Zeners. . .

ICOTRON

ICOTRON S/A IND. DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
Transistores, Capacitores de Poliéster Metalizado e Eletrolítico. . .



MOTOROLA SEMICONDUTOR PRODUCTS INC.
Transistores, Circuitos Integrados, Retificadores, Tiristores. . .



SOLID STATE SCIENTIFIC INC.
Transistores, Circuitos Integrados. . .

TECCOR

TECCOR ELECTRONICS INC.
Tiristores, DIACS, SCR, TRIACS. . .



TELEDYNE SEMICONDUTOR
Transistores, Diodos de Sinal e Zeners. . .



TEXAS INSTRUMENTS INC.
Transistores, Circuitos Integrados. . .



Teleimport

Eletrônica Ltda.

Rua Sta. Ifigênia, 402, 8/10º andar - CEP 01207 - São Paulo
Fone: 222-2122 - Telex (011) 24888 TLIM-BR
(Solicite nosso catálogo geral de componentes)

Projetos alternativos

FAÇA VOCE MESMO

Energia Solar

Faça você mesmo a sua fonte alternativa de energia. Isto, é o que lhe proporcionamos através de nossos projetos.

Sem sair de casa, utilizando ferramentas caseiras e materiais de baixo custo, você constrói qualquer um dos projetos abaixo, desenvolvidos pela Know-How System Designs And Projects.

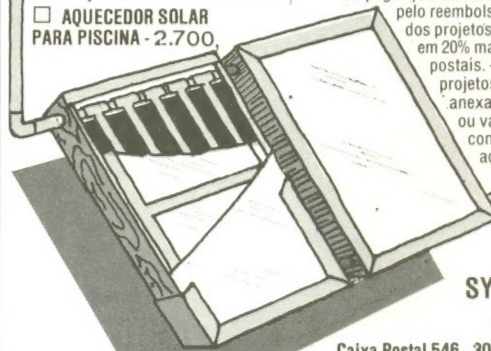
Remeta hoje mesmo o seu pedido e receba em sua casa mais um serviço da Know-How System.

- ☐ COLETOR SOLAR PARA AQUECIMENTO DE ÁGUA - 3.300,
- ☐ GERADOR EÓLICO DE 2000 WATTS - 3.300,
- ☐ BIODIGESTOR PRODUÇÃO DE METANO - 3.300,
- ☐ AQUECEDOR SOLAR PARA PISCINA - 2.700.

- ☐ DESTILADOR SOLAR DE ÁGUA - 2.700,

RECEBA EM CASA

Faça seu pedido pelo Reembolso Postal, você só paga quando receber. - OBSERVAÇÃO: pelo reembolso os preços dos projetos serão acrescidos em 20% mais despesas postais. - A VISTA: peça os projetos de sua preferência anexando cheque bancário ou vale postal, nominal, conforme valores acima.



KNOW-HOW
SYSTEM DESIGNS
AND PROJECTS

Caixa Postal 546 - 30000 Belo Horizonte-MG

Por dentro dos materiais usados em eletrônica

— 3ª PARTE —

Paulo Nubile

Dos materiais usados na indústria eletrônica, o semicondutor é o que teve e tem a trajetória mais meteórica. Responsável pela passagem da eletrônica para a microeletrônica, o semicondutor é alvo de estudos exaustivos de parte da comunidade científica de todo o mundo.

O semicondutor é tão importante, que chega a ser assunto de segurança nacional em vários países, com os Estados Unidos e o Japão, na dianteira tecnológica.

Não é objeto deste artigo uma análise das propriedades físicas do semicondutor, mas sim o de apresentar os materiais que são mais usados na fabricação desde diodos até circuitos integrados.

Para aqueles que desejarem se aprofundar no estudo dos componentes aqui mencionados recomendamos o Curso de Semicondutores publicado nesta revista.

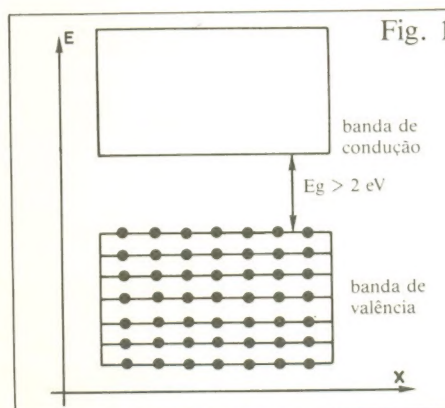
Diagrama de bandas de energia

Até aqui usamos um critério básico para se saber se um material é isolante ou condutor, o critério da resistividade. É um critério bastante razoável, porque a distância que separa um condutor de um isolante é de uma dezena de potências de dez (enquanto a resistividade de um condutor é sempre menor que 10^{-5} Ohm \times m, a resistividade de um isolante é sempre maior que 10^7 Ohm \times m). Os semicondutores possuem resistividade entre 10^{-5} Ohm \times m e 10^7 Ohm \times m. Como entender essa grande variação da resistividade desses materiais?

Para responder a essa pergunta vamos lançar mão do conceito de diagrama de bandas de energia. Os elétrons que compõem um átomo de um elemento químico, seja condutor, isolante ou semicondutor, ocupam níveis de energia. Uma sequência de níveis de energia próximos formam uma banda. Os elétrons fortemente atraídos pelo núcleo de átomo ocupam níveis de energia da banda de valência e os elétrons fracamente ligados ao núcleo ocupam níveis de energia na banda de condução. Um elétron que esteja na banda de condução é chamado de elétron livre, pois é facilmente removível da eletrosfera do átomo.

Entre a banda de valência e a banda de condução, há o que chamamos de banda proibida. Ou seja, pelas leis da mecânica quântica, não é possível que algum elétron venha a ocupar um nível energético dentro dessa faixa. A largura da banda proibida é designada por E_g .

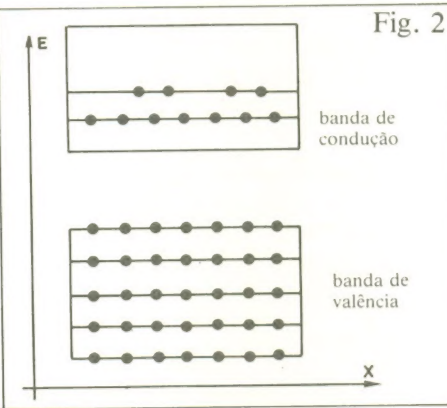
Observe como estão distribuídos os elétrons de um isolante no diagrama de bandas da figura 1.



A banda de valência está cheia e a banda de condução, vazia. A energia E_g é superior a 2 eV. Essa barreira de largura E_g torna praticamente impossível a um elétron de um isolante ser promovido à banda de condução.

A figura 2 mostra o diagrama de bandas de um metal. A banda proibida está cheia e a banda de condução está parcialmente preenchida. Os elétrons da banda de valência estão presos aos átomos, mas os elétrons da banda de condução movimentam-se praticamente livres. Está aí a causa da baixa resistividade dos metais.

A figura 3 mostra o diagrama de bandas de um semicondutor. A banda de valência está quase que totalmente preenchida enquanto a banda de condução apresenta uma pequena concentração de elétrons livres. Para um elétron passar da banda de valência à banda de condução, é preciso que ele adquira a energia E_g da banda proibida. Como nos casos dos semicondutores essa largura é menor que 2



eV, os elétrons são promovidos termicamente, isto é, a própria agitação térmica presente no interior do material é suficiente para promover alguns elétrons para a banda de condução.

Como a banda de valência fica parcialmente vazia, a tendência de um elétron na banda de condução é a de retornar ao nível de energia mais baixo. O resultado é um processo dinâmico: enquanto alguns elétrons são promovidos à banda de condução, outros voltam à banda de valência. Quanto maior a temperatura, é de se esperar que a população de elétrons na banda de condução aumente.

Quando a temperatura é igual ao zero absoluto, teremos um diagrama de bandas idêntico ao de um isolante, pois nesse caso não há qualquer agitação térmica presente no material capaz de promover qualquer elétron para a banda de valência.

Com isso concluímos que a resistividade de um semicondutor depende fortemente da temperatura. Quanto maior a temperatura, menor a resistividade.

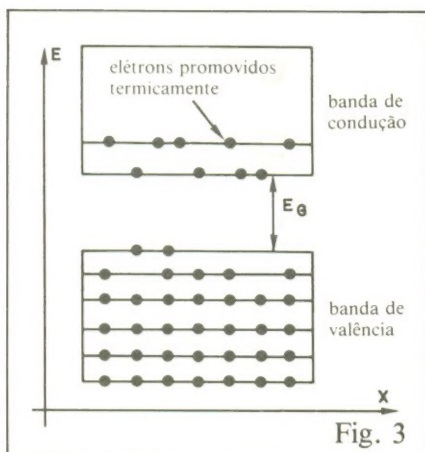


Fig. 3

Os semicondutores da tabela periódica

A figura 4 mostra um trecho da tabela periódica onde estão os elementos semicondutores; todos eles estão no Grupo IV da tabela. Os elementos desse grupo são o Carbono (número atômico 6), o Silício (número atômico 14), o Germânio (número atômico 32), o Estanho (número atômico 50), o Chumbo (número atômico 82) e o Férrio (número atômico 100).

Colocamos entre parênteses o número atômico porque, se aplicarmos a divisão dos elétrons em camadas eletrônicas, veremos que em todos os casos a última camada terá 4 elétrons. Com isso a ligação entre um átomo e outro de um elemento semicondutor é covalente pura, como mostra a figura 5. Cada átomo de silício ou germânio é ligado a quatro outros por ligações covalentes.

O germânio, no passado, e o silício, no presente, são os materiais semicondutores mais importantes.

Elétrons e lacunas

Quando o elétron é promovido da banda de valência para a banda de condução, cria-se um par de elétron-lacuna no inte-

rior do semicondutor. A lacuna nada mais é que a ausência do elétron na banda de valência.

A lacuna equivale a uma carga positiva (movimenta-se em sentido contrário ao elétron quando submetido a um campo elétrico).

A figura 6 ilustra o que acabamos de dizer. Na banda de valência você pode observar elétrons de condução e, na banda de valência, "ausência de elétrons" ou lacunas. Quando uma delas é ocupada por um elétron da banda de valência, este caminha para o lugar de onde saiu o elétron.

Semicondutores intrínsecos e extrínsecos

A figura 5 mostra um esquema bidimensional de um semicondutor intrínseco de silício. Note que nesse tipo não há átomos estranhos (de um outro tipo de material na rede). Os semicondutores intrínsecos apresentam as seguintes características:

a — número de elétrons igual ao número de lacunas.

b — alta resistividade e comportamento, à temperatura ambiente, semelhante ao de um isolante.

A figura 7A mostra uma rede cristalina bidimensional de silício, com alguns átomos substituídos por átomos de boro (grupo III). Como esse átomo tem apenas 3 elétrons na última camada, uma das ligações covalentes não é completada. O material é chamado de semicondutor extrínseco (ou dopado) do tipo P.

A figura 7B mostra uma rede de silício com alguns átomos de fósforo (do grupo V). Esses átomos apresentam cinco elétrons na última camada e apenas quatro participam das ligações covalentes com o silício. Na prática, o número de elétrons nesse caso excede ao número de lacunas, devido ao elétron que não participa de nenhuma ligação covalente e, portanto, pode ser considerado um elétron livre.

Todos os semicondutores dopados com materiais do grupo V são chamados de semicondutores extrínsecos do tipo N.

Os materiais semicondutores

As propriedades dos principais materiais semicondutores são resumidas a seguir.

Silício — O silício é o material semicondutor mais usado atualmente. É usado em diodos, transistores, circuitos integrados, memórias, detectores, células solares, foto-sensores, detectores de radiação, só para citar as aplicações mais importantes.

É obtido da sílica, material abundante na crosta terrestre. Tem a estrutura cristalina do diamante e a distância entre os átomos mais próximos é de 5,43 Å. A largura da banda proibida no silício é de 1,1 eV. O silício é dopado com fósforo, arsênio e antimônio, para formar materiais tipo N, e boro, alumínio e gálio, para formar materiais tipo P.

Germânio — A utilização do germânio como semicondutor é muito menor que a do silício, embora o efeito transistor e os primeiros dispositivos semicondutores tenham sido obtidos com germânio. As comodidades que o silício oferece, como abundância e maior facilidade de manipulação, condenaram o uso do germânio como material-base para a indústria eletrônica.

O germânio ainda é usado em detectores do infravermelho próximo.

CURSO PARA FORMAÇÃO TÉCNICOS EM FLIPPERAMAS



Único no Brasil

CURSOS DE:

- *Micro processadoras
- *Eletromecânica
- *Vídeo P & B - COLORIDO

BÁSICO EM ELETRÔNICA

TOTALMENTE APOSTILADO
CERTIFICADO DE CONCLUSÃO
MAQUINA NA SALA DE AULA

FONE:(011) 802-7339

Flipper Scholl Com. Repres.
Locação Cons. Ltda
Rua Vitor Brecheret, nº 113
Caixa Postal nº 176
06000 - OSASCO - SP

| grupo I | grupo II | grupo III | grupo IV | grupo V | grupo VI | grupo VII |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | B 5 | C 6 | N 7 | O 8 | F 9 |
| | | Al 13 | Si 14 | P 15 | S 16 | Cl 17 |
| Cu 29 | Zn 30 | Ga 31 | Ge 32 | As 33 | Se 34 | Br 35 |
| Ag 47 | Cd 48 | In 49 | Sn 50 | Sb 51 | Te 52 | I 53 |
| Au 79 | Hg 80 | Tl 81 | Pb 82 | Bi 83 | Po 84 | At 85 |
| Bk 97 | Cf 98 | Es 99 | Fm 100 | Nd 101 | No 102 | Lw 103 |

Fig. 4

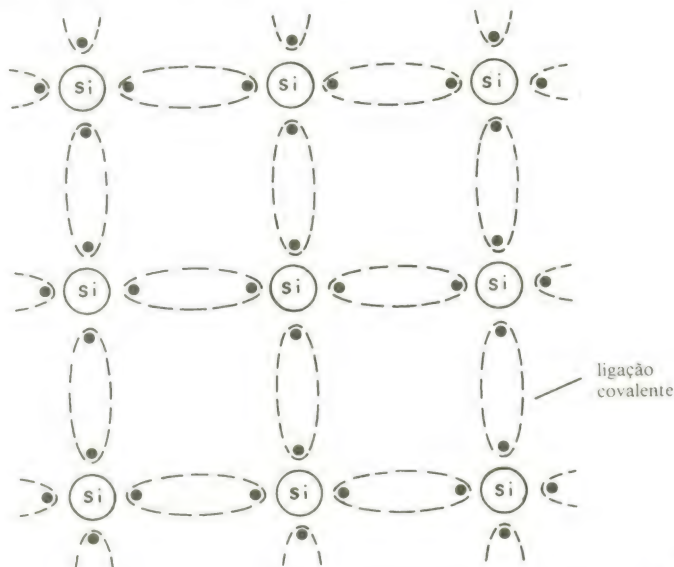


Fig. 5

Diamante — O diamante é transparente e extremamente duro. Tem uma largura da banda proibida em torno de 5,3 eV, o que o torna um isolante. Não é usado na indústria para a construção de dispositivos semicondutores.

Selênio — O selênio é um elemento do grupo VI da tabela periódica. Pode ser encontrado em várias estruturas cristalinas, todas elas semicondutores.

O selênio é usado como material retificador, para células fotovoltaicas e também para sistemas xerográficos. Filmes finos de selênio também são usados como medidores fotoelétricos.

Arseneto de Gálio — É um material importante para a construção de dispositivos promissores, como o laser a semicondutor. O arseneto de gálio tem uma largura da banda proibida de 1,47 eV, superior à do silício, portanto. Os diodos emissores de luz (LEDs) são construídos com o arseneto de gálio.

Antimoneto de Índio — O antimoneto de índio tem um pequeno E_g e uma mobilidade de portadores extremamente alta. É utilizado em detectores infravermelho. O valor de E_g é da ordem de 0,18 eV a 300°K. O silício, o selênio e o telúrio são os principais dopantes tipo N, enquanto o zinco, o cádmio, o magnésio, o mercúrio, a prata, o ouro e o alumínio têm sido usados como dopantes tipo P.

Diodos túnel, transistores e lasers semicondutores também têm sido feitos com antimoneto de índio.

Fosfeto de gálio — É usado em diodos eletroluminescentes, que podem emitir tanto luz verde quanto vermelha. A luz vermelha é obtida com óxido de cádmio ou óxido de zinco como dopantes.

Sistemas isomorfos — São aqueles em que se misturam materiais semicondutores numa solução. Alguns exemplos:

Ga (P,As) — usado em LEDs

(In,Ga)Sb — usado em lasers semicondutores.

Compostos de cádmio — O sulfeto de cádmio é o composto II-VI mais conhecido. É usado principalmente em fotodetectores; sua cor é amarela. O seleneto de cádmio e o telureto de cádmio têm larguras de banda proibida menores (E_g para o sulfeto de cádmio é de 2,4 eV).

O sulfeto de cádmio é o mais sensível fotocondutor na faixa dos 0,5 μm a 0,6 μm , enquanto o seleneto de cádmio é sensível para a faixa de 0,7 μm a 0,75 μm e o Telureto de cádmio, em torno de 0,85 μm .

Compostos de chumbo — O sulfeto de chumbo, o seleneto de chumbo e o telureto de chumbo tem três aplicações: diodos e transistores em baixas temperaturas, detectores infravermelho ou em termoelectricidade.

Diodos de telureto de chumbo tem operado à temperatura de 4°K. Detectores de sulfeto de chumbo cobrem a faixa dos 2 μm a 3 μm .

Semicondutores orgânicos — Embora ainda não usados comercialmente, os semicondutores orgânicos são desde já materiais de alto interesse, devido ao fato de poderem ser "cultivados". Um dos mais estudados é o antraceno, cuja fórmula química é $\text{C}_6\text{H}_4 : (\text{CH}_2) : \text{C}_6\text{H}_2$.

Semicondutores amorfos — Os semicondutores cristalinos são obtidos de um processo tecnológico sofisticado e caro. Os materiais semicondutores não cristalinos são chamados de amorfos. O estudo de dispositivos feitos a partir dos semicondutores amorfos é interessante, porque evitaria todo um processo tecnológico para a obtenção do semicondutor cristalizado.

O material amorfo mais importante é o silício hidrogenado, com o qual já foram obtidas células solares.

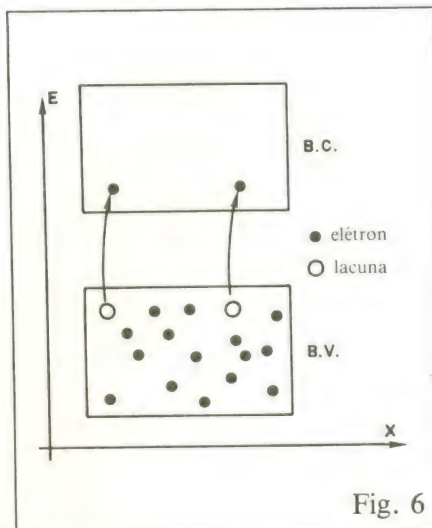


Fig. 6

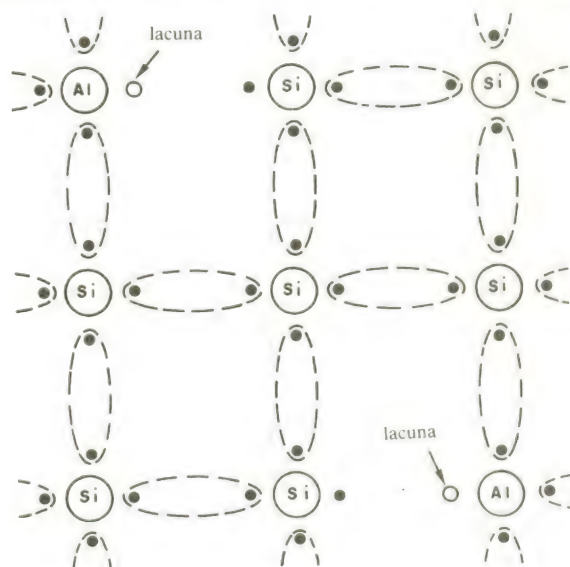


Fig. 7A

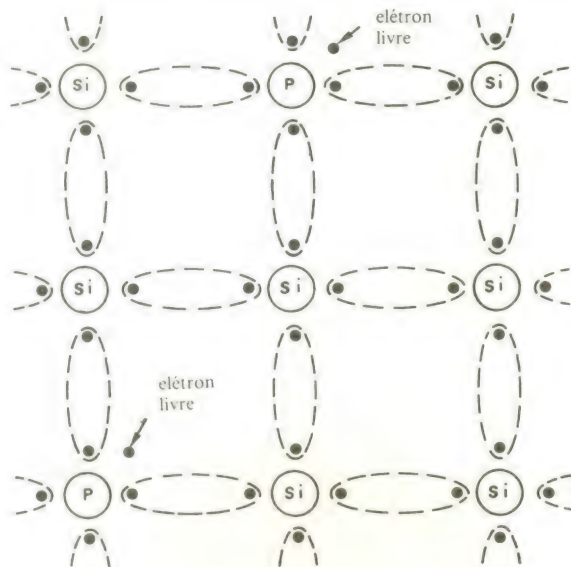


Fig. 7B

Tabela I

| Propriedades | Ge | Si | Ga As |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Átomos/cm ³ | $4,43 \times 10^{22}$ | $5,00 \times 10^{22}$ | $2,21 \times 10^{22}$ |
| Peso atômico | 72,6 | 28,08 | 144,63 |
| Campo de ruptura (V/cm) | 10^5 | 3×10^5 | 4×10^5 |
| Estrutura Cristalina | Diamante | Diamante | Zincoblenda |
| E_g (eV) | 0,803 | 1,12 | 1,43 |
| Concentração de portadores intrínsecos (cm ⁻³) | $2,5 \times 10^{12}$ | $1,6 \times 10^{10}$ | $1,1 \times 10^7$ |

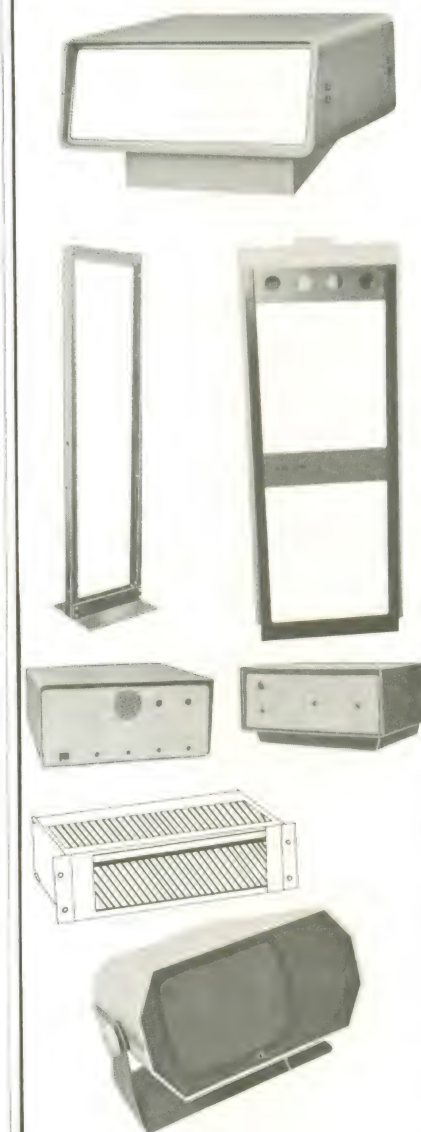
Tabela II

| Material semiconductor | Fórmula química |
|------------------------|-----------------|
| Silício | Si |
| Germânio | Ge |
| Carbono | C |
| Selênio | Se |
| Arseneto de Gálio | GaAs |
| Antimoneto de índio | InSb |
| Fosfeto de gálio | GaP |
| Sulfeto de cádmio | CdS |
| Seleneto de cádmio | CdSe |
| Telureto de cádmio | CdTe |
| Sulfeto de chumbo | PbS |
| Telureto de chumbo | PbTe |
| Seleneto de chumbo | PbSe |

Conclusão

Apresentamos aqui um painel dos principais materiais semicondutores. Como esse é um dos principais ramos de pesquisa na ciência dos materiais, novidades surgem periodicamente.

A tabela I destaca os três materiais semicondutores mais importantes: o silício, o germânio e o arseneto de gálio, com suas principais características; e a tabela II fornece as fórmulas químicas dos materiais discutidos neste artigo.



A METALÚRGICA IRMÃOS FONTANA reveste aparelhos de telecomunicações, telefonia, rádio-difusão, eletro-medicina e terminais para computadores, com as melhores caixas, bastidores, racks, chassis, painéis, etc., e são fabricados em qualquer tipo de série e cor, ou de acordo com suas especificações. Executamos trabalhos especiais referentes ao ramo.

METALÚRGICA IRMÃOS FONTANA LTDA.

Rua Oswaldo Arouca, 695 - Vila Sta. Izabel - S. Paulo
Tels.: 271-1858-216-0466 - CEP 03363
C.G.C. 46.504.916/0001-80 Inscr. Est. 109.225.664



P-500: a impressora sob medida para computadores pessoais

Projetada especialmente para o CP-500, mas compatível com a maioria dos microcomputadores nacionais, a nova impressora da Prológica promete ser a melhor dentro de sua categoria de tamanho e preço.

Com características excepcionais, entre as quais podemos citar seu tamanho reduzido e seu preço acessível, é a impressora ideal para os possuidores de computadores pessoais, quer para uso amadorístico, quer para uso profissional, não ficando atrás de outras impressoras de maior porte.

Ter uma impressora é uma necessidade que passamos a sentir quando descobrimos as verdadeiras potencialidades de nosso computador pessoal. As listagens podem ser impressas, as respostas podem ser apresentadas em tabelas, podemos até escrever cartas aos nossos amigos...

Ou, se compramos o computador para uso profissional, é imprescindível uma impressora com boas características de qualidade de impressão e de velocidade.

Uma impressora que pudesse ser usada pelos possuidores de computadores pessoais, quer como *hobby*, quer profissionalmente seria algo bastante desejável.

O que seria necessário? Certamente um preço acessível, em primeiro lugar. O tamanho reduzido é outra característica importante para quem deseja instalar uma impressora em casa ou no escritório. Uma boa qualidade de impressão e uma velocidade suficientemente alta são fundamentais.

Podemos juntar a isso compatibilidade com a maioria dos microcomputadores no mercado e a impressão de caracteres especiais e caracteres gráficos.

A Impressora P-500

Podemos dizer que a impressora P-500 da Prológica atende à todas estas exigências.

A impressora dos caracteres é feita por meio de nove agulhas, dispostas verticalmente (ver quadro: *A impressora de agulhas*), formando uma matriz de 9 x 7 pontos (o que significa que os caracteres são formados por um máximo de nove pontos na vertical e de sete na horizontal). Isto garante a boa qualidade de impressão.

O seu conjunto de caracteres engloba todos os caracteres disponíveis no código ASCII maiúsculas e minúsculas, podendo ser impressos na forma normal ou expandida. Além disso, imprime os caracteres especiais *ã*, *õ* e *ç*, bem como os caracteres gráficos do CP-500, o que a torna bastante interessante aos possuidores deste computador, bem como daqueles com ele compatíveis.

A sua velocidade é de 100 caracteres por segundo, uma boa velocidade para a sua categoria. A impressão é bidirecional, com escolha automática do caminho mais curto. Podem ser usados formulários contínuos até 10 polegadas, o que corresponde a 80 colunas, tamanho suficiente para a maioria das aplicações.

A comunicação entre computador e impressora é feita por meio de uma interface de comunicação paralela, tipo *Centronics*, compatível com a maioria dos computadores pessoais, ou por meio de uma interface serial RS-232C (opcional), que também é padrão para microcomputadores.

Seu tamanho reduzido (15 x 45 x 30 cm) permite a sua instalação sem requerer demasiado espaço, o que a torna ideal para ambientes domésticos ou pequenos escritórios.

Características mecânicas

O tracionamento do formulário é feito por meio de um motor passo a passo, sendo permitidas as seguintes operações:

— *Avanço de linha*, que pode ser executado junto com o retorno de carro, ou por meio de um comando, LF, localizado no painel. O avanço de linha automático pode ser determinado por meio de uma chave interna (*dip-switch*), ou cancelado, deixando este comando por conta do computador. É bastante interessante podermos cancelar o avanço automático de linha quando desejamos fazer comandos de dupla impressão para, por exemplo, imprimir caracteres em negrito ou para acentuação, indexar ou sublinhar, com um programa processador de textos.

— *Salto de página* — executado pelo comando F/F, localizado no painel frontal da impressora. Sua função é avançar o formulário até a primeira linha da página seguinte.

— *Pausa* — este comando libera a impressora do computador, interrompendo a impressão e bloqueando o envio de dados; ao mesmo tempo, o *buffer* é preservado. Sua função é interromper uma impressão, para podermos operar com a impressora, avançando linhas ou formulários manualmente ou para realizarmos a operação de diagnóstico. Este diagnóstico consiste na impressão de todos os caracteres da impressora, e é realizado por meio de um programa de diagnóstico interno, gravado na EPROM.

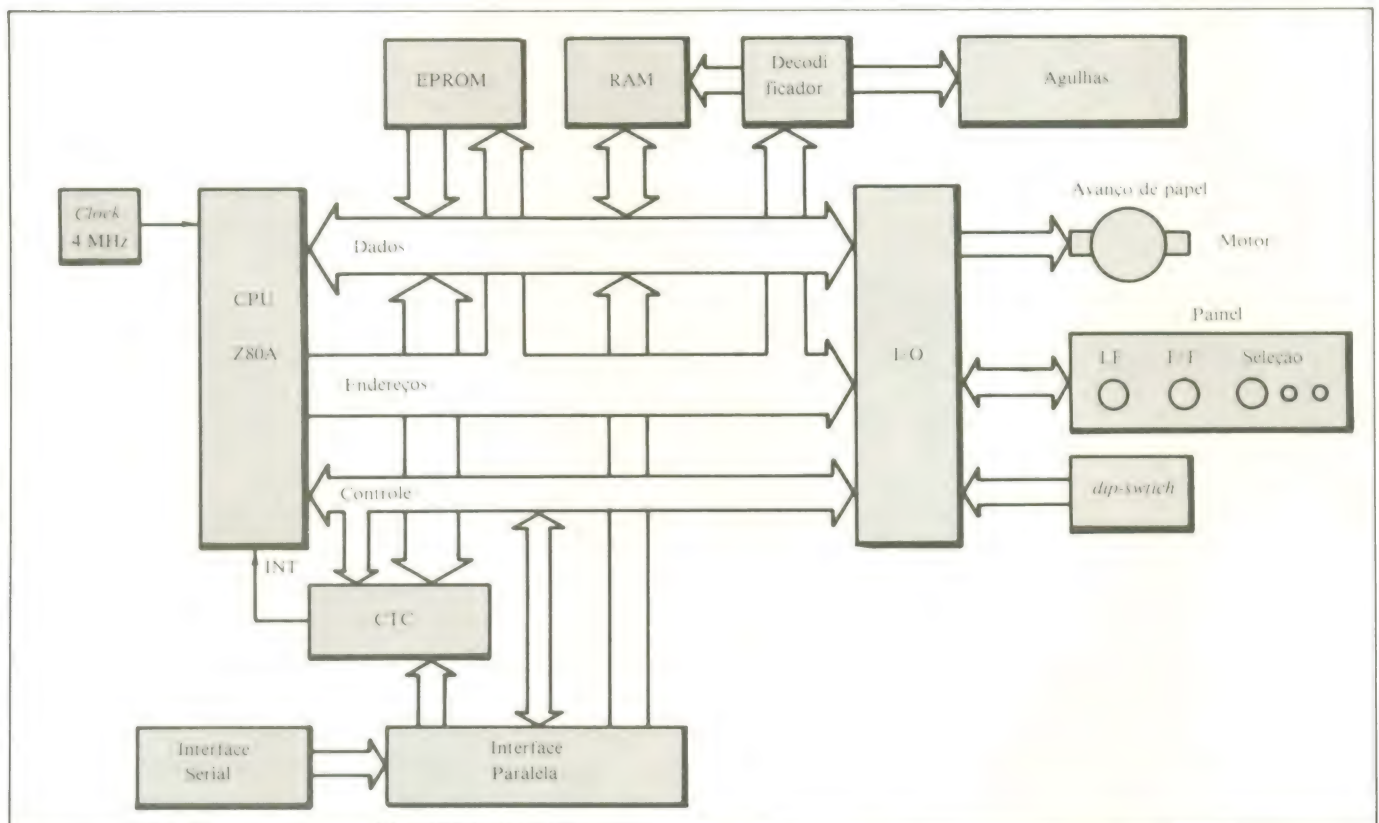


Diagrama de Blocos — A parte eletrônica da impressora é constituída por um microprocessador Z80A, que gerencia todas as operações internas. A memória EPROM contém o programa de manipulação de dados a serem impressos, as rotinas de controle e de diagnóstico e o conjunto de caracteres que a impressora está habilitada a reproduzir. A memória RAM armazena os caracteres enviados pelo computador, servindo como buffer da impressora, bem como dados internos. O CTC (Clock Timer Circuit — Circuito de temporização do clock) tem como função adequar todos os tempos das interfaces com o tempo de operação da CPU. Como entradas, temos os dados vindos do computador, via interface paralela ou serial, os comandos do painel e as posições do dip-switch. Como saída temos o avanço de papel, o avanço do carro e a operação das agulhas.

Características técnicas

Velocidade: 100 cps

Tipo de impressão: matriz de pontos 9 x 7

Caracteres disponíveis: código ASCII, maiúsculas e minúsculas, mais os caracteres gráficos do CP-500

CPU: Z80A, de MHz

EPROM: 8 kB

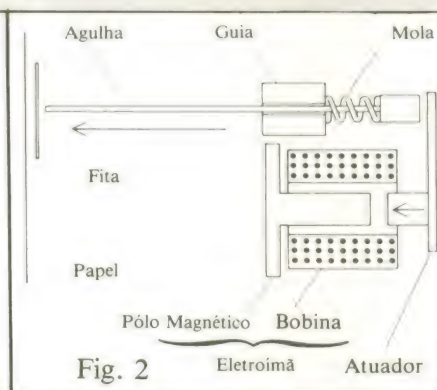
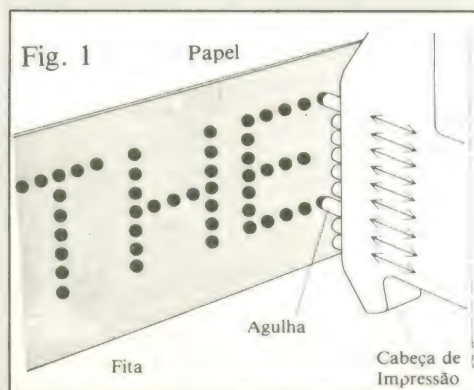
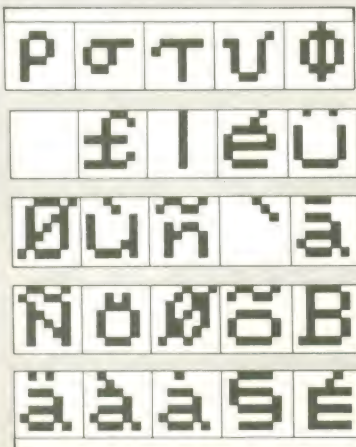
Buffer: 700 caracteres

Interface: paralela Centronics, compatível com a maioria dos microcomputadores nacionais ou serial RS232C, opcional, também compatível com a maioria dos microcomputadores nacionais.

Número de colunas: máximo de 80 (formulário de 10 polegadas)

Dimensões: 15 x 45 x 30 cm

Alguns caracteres que estão disponíveis na nova impressora.



Impressora de agulhas

Uma impressora de agulhas permite que se imprima o conjunto de caracteres disponível por meio de agulhas dispostas verticalmente. Estas agulhas formam uma matriz de pontos que compõe cada um dos caracteres (figura 1).

O sistema de acionamento de cada uma das agulhas é formado por um eletroímã, que quando magnetizado atrai um elemento metálico, chamado atuador, que, por sua vez, empurra a agulha (figura 2).

Quando o eletroímã é desenergizado, a agulha volta à sua posição original, com auxílio de uma mola.

Esta forma de impressão é bastante versátil, permitindo que se incluam novos caracteres, bastando, para isso, modificar a programação da EPROM. Esta característica permitiu que, na impressora P-500, pudesse ser colocada uma grama muito grande de caracteres, todos o que o CP-500 pode oferecer. Entre eles, podemos citar o alfabeto grego e katakana, usado pelos japoneses. A seguir, mostramos alguns dos caracteres gráficos especiais que você pode obter com a impressora P-500.

Características eletrônicas

O sistema lógico da impressora é gerenciado por um microprocessador Z80A, com uma frequência de trabalho de 4 MHz. Um buffer com uma capacidade de armazenamento para 700 caracteres armazena os dados enviados pelo computador, para adequar o recebimento dos sinais à velocidade de impressão.

Uma memória EPROM de 8kbytes armazena o conjunto de caracteres, as operações de controle e as rotinas de diagnóstico.

Um dip-switch interno permite que se programe várias operações da impressora; entre elas, podemos citar a inclusão ou não do avanço automático de linha, conjugado com o retorno de carro.

Conclusão

A impressora P-500 da Prológica possui as características ideais para uma impressora destinada aos possuidores de computadores pessoais, com características surpreendentes para uma impressora de seu tamanho e preço, permitindo seu uso como hobby, para fins domésticos e profissionais, sem ficar em desvantagem, se comparada com modelos de maior porte.



Com um design arrojado, suas linhas reforçam a idéia de ser a P-500 uma impressora de pequeno porte, destinada aos computadores pessoais.

Conversor de Faixas para PY

Gilberto Gandra — PY2 DZI

Este circuito, de fácil realização, permite que seu receptor de 80 metros trabalhe com várias outras faixas do espectro de PY. Mas, mediante algumas pequenas alterações, pode também ser adaptado a transceptores de outras faixas de recepção.

Até 1932, aproximadamente, o único tipo de receptor existente em estações de radioamadores consistia de um detector regenerativo e de um ou mais estágios amplificadores de áudio. A partir dessa época, porém, o receptor regenerativo foi sendo paulatinamente substituído por um modelo mais confiável: o **superheteródino**, cuja técnica perdura até hoje, mesmo nos receptores mais sofisticados.

No receptor superheteródino, a portadora do sinal recebido tem sua frequência convertida em outra, fixa, que torna a operação mais confiável; a essa frequência convertida dá-se o nome de FI (frequência intermediária). O princípio de heterodinagem envolve a utilização de um oscilador local e um misturador, a fim de

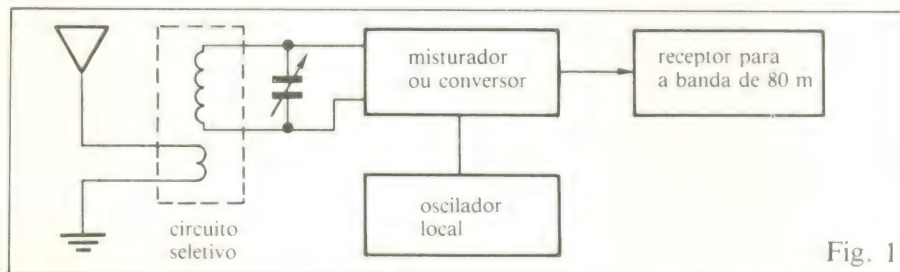


Fig. 1

originar a frequência intermediária, e de amplificadores especiais para FI.

O estágio misturador (também chamado de conversor ou 1.º detector), nesse tipo de receptor, recebe o sinal desejado através de um circuito seletivo, para depois misturá-lo (ou heterodiná-lo) com

outro sinal, este proveniente do oscilador local. Em seguida, o próprio misturador entrega o sinal resultante, de frequência fixa, aos estágios amplificadores de FI.

Para produzir essa frequência intermediária fixa, a frequência do oscilador local é variada simultaneamente à sintonia

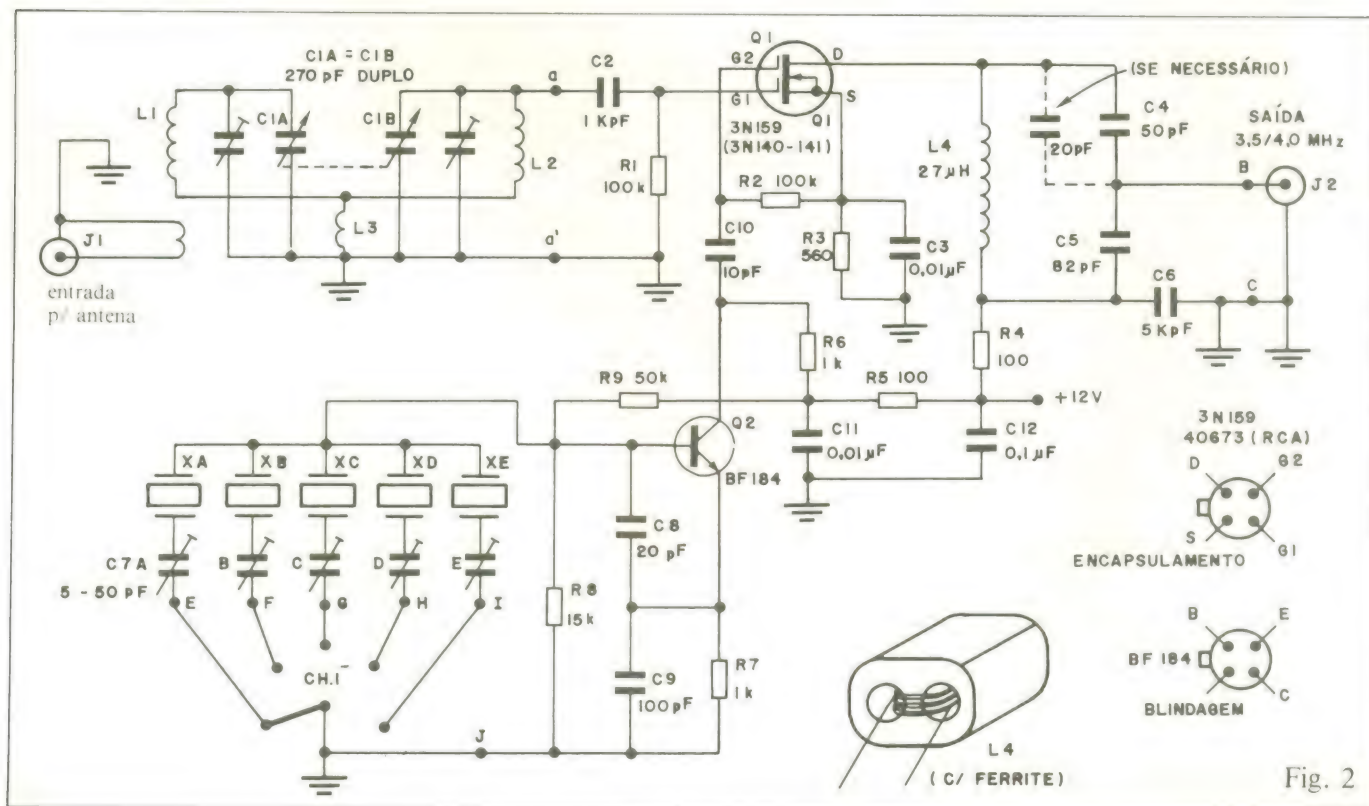


Fig. 2

do receptor; dessa forma, a diferença entre o sinal sintonizado e o sinal do oscilador local será sempre uma frequência de FI invariável.

Isto é o que ocorre normalmente, tanto nos receptores comerciais como nos de radioamadorismo. No entanto, pode-se aproveitar o princípio heteródino para montar um excelente conversor de faixas, bastando "inverter" um pouco o processo; ao invés de variar a frequência do oscilador, basta mantê-la fixa, dentro de uma determinada faixa de recepção.

Será mais fácil entender com um exemplo prático: vamos supor que dispomos de um receptor para os 80 metros (3500 a 4000 kHz) e queiramos receber transmissões SSB na faixa de 20 metros, em 14150 kHz, digamos; com o auxílio de um conjunto composto por um circuito seletivo, um oscilador local e um misturador, podemos resolver facilmente o problema.

Vamos dizer que nosso oscilador local esteja produzindo uma frequência fixa de 10500 kHz; nessas condições, o sinal de saída do misturador será

$$14150 - 10500 = 3650 \text{ kHz},$$

frequência localizada na faixa dos 80 m. Da mesma forma, os sinais de 14000, 14350 e 14500 kHz serão recebidos, em nosso receptor "convertido", como sinais de 3500, 3850 e 4000 kHz, respectiva-

mente, se mantivermos o oscilador local a uma frequência fixa de 10500 kHz. O que acabamos de explicar está ilustrado na figura 1.

Imagens e o circuito seletivo

A mesma conversão ocorre quando queremos receber uma frequência inferior à do oscilador local — 6850 kHz, por exemplo, supondo o receptor ainda sintonizado em 3650 kHz e o oscilador local em 10500 kHz:

$$10500 - 6850 = 3650 \text{ kHz}$$

Podemos ver agora qual o mérito do circuito seletivo de entrada, encarregado de conduzir o sinal captado pela antena até o misturador. Se o sinal desejado for o de 14150 kHz, o circuito seletivo deverá dar passagem a essa frequência, bloqueando ou atenuando ao máximo o de 6850 kHz; e, ao contrário, caso o sinal desejado seja de 6850 kHz, o de 14150 kHz deve ser barrado pelo circuito.

Sinais espúrios

Da mesma forma que as imagens, vários sinais espúrios poderão ser gerados pelo nosso conversor. Os harmônicos do oscilador local, por exemplo, poderão converter frequências distantes da deseja-

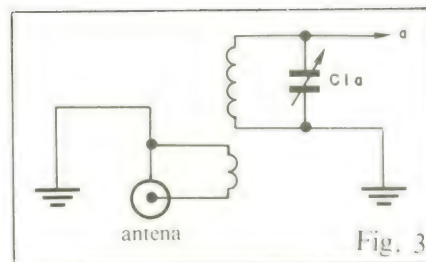


Fig. 3

da, que serão introduzidas igualmente no receptor. Por isso, o sinal gerado pelo oscilador local deve estar o mais limpo possível de harmônicas.

Nosso conversor, além disso, trabalha de forma a proporcionar um certo ganho do sinal recebido. A amplitude da onda produzida pelo oscilador local deve ser calculada de modo que o conversor apresente um baixo ruído e uma eficiência elevada. Em nosso caso, isto foi conseguido ao se regular o sinal do oscilador entre 1 e 2 volts.

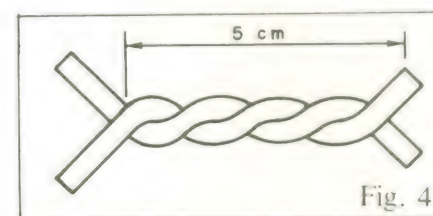


Fig. 4

TABELA I — Faixas de recepção do conversor para receptores de 80 metros (3500 a 4000 kHz)

faixa recebida (kHz)

10000/10400 (20 m)
14000/14400 (30 m)
18000/18400 (17 m)
21000/21400 (15 m)
24500/25000 (12 m)
27000/27400 (11 m)

frequência do oscilador local (kHz)

13500 ou 6500
17500 ou 10500
21500 ou 14500
24500 ou 17500
21000
23500

para receptores de 11 metros (27000 a 27400 kHz)

faixa recebida (kHz)

10000/10400 (30 m)
14000/14400 (20 m)
18000/18400 (17 m)
21000/21400 (15 m)
24500/25000 (12 m)

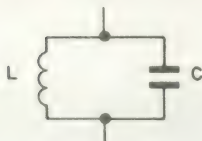
frequência do oscilador local (kHz)

17000
13000
9000
6000
2500

Observações

- A frequência do oscilador local corresponde ao valor do cristal para aquela faixa;
- O conversor está limitado à faixa entre 10 e 30 MHz;
- Pode-se adaptar o conversor a outros receptores, levando-se em conta a limitação do circuito (10 a 30 MHz) e dos cristais existentes no mercado;
- Para utilizar o conversor em receptores que não sejam de 80 m, é preciso também alterar o valor da bobina L4 (veja lista de materiais).

Formulário

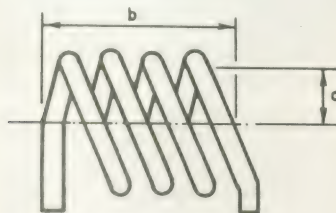


$$L = \frac{a^2 \cdot n^2}{2,5 (9a + 10b)}$$

a = raio da bobina, em cm

b = extensão do enrolamento, em cm

n = número de espiras



$$f_0 = \frac{10^6}{2\pi \sqrt{LC}}$$

f_0 = frequência de ressonância do circuito LC

L = indutância da bobina, em μH

C = capacitância, em pF

O projeto completo do conversor de faixas

Nosso conversor, conforme indica o esquema da figura 2, foi dimensionado para receber estações que transmitam entre 10 e 30 MHz, convertendo essas frequências em sinais de 3500 a 4000 kHz. Na Tabela I fornecemos as várias frequências que o oscilador local deve produzir para as diversas faixas de recepção; ela foi montada para se adaptar a receptores que trabalham nas faixas de 3,5 a 4 MHz e de 27 a 27,4 MHz; outras bandas podem ser cobertas, bastando adaptar o oscilador adequadamente.

Como podemos observar pelo esquema, o circuito seletivo de entrada é composto por dois circuitos ressonantes — L1/C1a e L2/C1b — e o acoplamento entre eles é feito pelo indutor L3. Em minha primeira montagem, utilizei o modelo da figura 3, que me proporcionou uma boa eficiência nas faixas de 30, 17 e 12 metros, quando seus sinais foram convertidos para 80 metros.

Depois, considerei mais conveniente efetuar a sintonia dos sinais por meio do atual circuito duplo, a fim de eliminar as possíveis imagens de forma mais eficiente. Essa montagem é ótima para aqueles que tem seus *shacks* instalados nas proximidades de antenas das estações de radio-difusão.

A conversão (ou heterodinagem) propriamente dita é feita pelo transmissor Q1, um MOSFET de porta dupla. Ele recebe, em sua porta 1, o sinal da antena,

Relação de componentes

RESISTORES

R1, R2 - 100k

R3 - 560

R4, R5 - 100

R6, R7 - 1k

R8 - 15k

R9 - 50k

Obs.: todos os resistores são dados em ohms, 1/4 W

CAPACITORES

C1 - 270 pF (variável duplo)

C2 - 1 kF, cerâmico de disco

C3, C11 - 0,01 μF , cerâmicos ou poliéster

C4 - 5 a 50 pF (trimmer de mica)

C5 - 820 pF, cerâmico de disco

C6 - 5 kF, cerâmico de disco

C7 A/E - 5 a 50 pF (trimmers de mica)

C8 - 20 pF, cerâmico de disco

C9 - 100 pF, cerâmico de disco

C10 - 10 pF, cerâmico de disco

C12 - 0,1 μF , cerâmico ou poliéster

Obs.: C10 é formado por 2 pedaços de fio n° 22 esmaltado, enrolados numa extensão de 4 a 5 cm (ver texto)

INDUTORES

L1 - 1,25 μH — 10 espiras juntas, fio n° 22, tubo com \varnothing de 14 mm; primário com 3 espiras ao lado do terminal "frio" de L1.

L2 - o mesmo que L1, porém sem o primário.

L3 - 2 espiras juntas, fio n° 22, \varnothing = 5 mm, auto-suportada; ligar direto entre a carcaça de C1 e conexão de L1/L2.

L4 - 27 μH — 60 espiras juntas, fio n° 30, em tubo com \varnothing = 14 mm, comprimento total de 20 mm; ou 8 espiras em núcleo de ferrite, do tipo usado em seletores de TV.

Para receptores de 11 metros

L4 - o mesmo que L1, mas com C4 ajustado para cerca de 25 pF

Para receptores de 40 metros

L4 - 6,9 μH — 30 espiras juntas, fio n° 22, forma com \varnothing de 14 mm

Obs.: Optar pela montagem de L4 em núcleo de ferrite somente se for constatada, antes da montagem, a ressonância da mesma em 3,8 MHz, com 50 pF (isto, devido às diferenças de características entre ferrites de diferentes fabricantes)

MISCELÂNEA

J1, J2 - jacks RCA

Xa/e - cristais (ver texto)

CH1 - chave rotativa, 1 polo, 5 posições

Q1 - transistor MOSFET tipo 3N159 ou equivalente

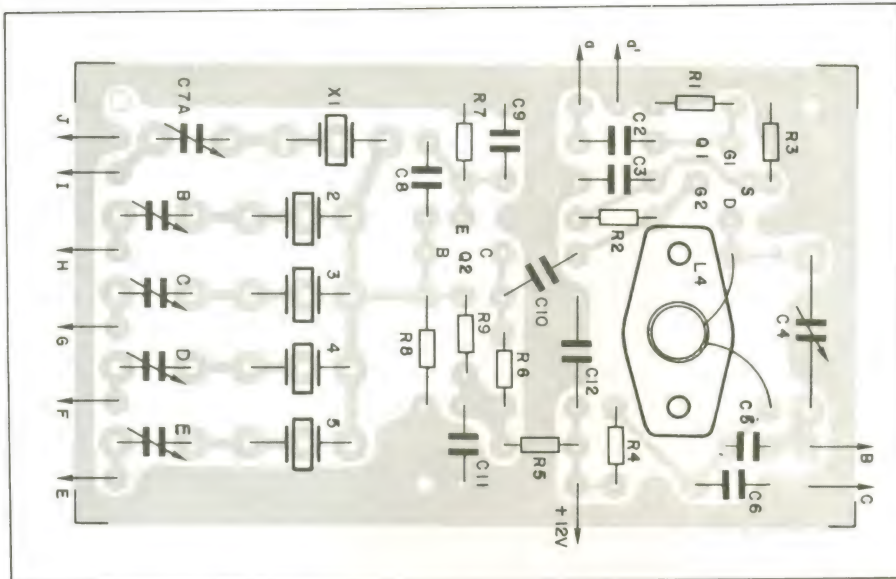
Q2 - BF 184

por meio do circuito seletivo, e na porta 2 o sinal do oscilador local, entregando o sinal resultante ao segundo circuito seletivo, formado por L4, C4 e C5; este tem apenas a função de passar o sinal convertido ao receptor.

O oscilador local, que deve ser controlado a cristal para maior estabilidade, é o clássico tipo Colpitts, só que na versão transistorizada. A realimentação entre emissor e base de Q2 é controlada pelos capacitores C8 e C9; o valor de C8 é propositalmente reduzido, a fim de que a realimentação seja também reduzida, proporcionando uma forma de onda

mais "redonda" (ou seja, limpa). Se, por acaso, algum dos cristais for "duro" de oscilar, basta aumentar um pouco o valor de C8.

As bobinas foram calculadas com formas ou tubos-suporte de 14 mm de diâmetro; no meu protótipo, utilizei seringas hipodérmicas descartáveis — cujos copos serrei pela metade — que podem ser encontradas em qualquer farmácia. Se o leitor quiser, no entanto, adotar bobinas mais sofisticadas, montadas sobre toróides, por exemplo, forneço os valores em μH também para esse caso, a fim de facilitar a construção das mesmas.



O capacitor C10, por fim, controla a amplitude do sinal vindo do oscilador local e aplicado à porta 2 do FET. Para confeccionar esse capacitor, utilizei dois pedaços de fio de cobre esmaltado, bitola 22, torcidos numa extensão de 5 cm, conforme indica a figura 4. A partir desse tamanho inicial, fui cortando aos poucos os fios torcidos, até obter um bom ganho, aliado a um ruído reduzido.

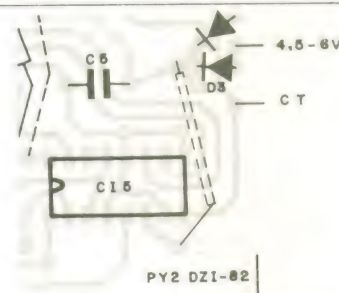
Esse ajuste é necessário, pois se colocarmos uma capacitância muito elevada nesse ponto, o conversor ficará ruidoso; por outro lado, se a capacitância for muito baixa, o rendimento cairá.

Aqueles que quiserem utilizar receptores de 11 metros devem alterar a bobina L4 e ajustar o capacitor C4, a fim de adaptar o conversor à faixa entre 27000 e 27400 kHz. O mesmo vale para os 40 metros, segundo os dados de montagem fornecidos na lista de materiais.

Errata

Manipulador eletrônico para telegrafia (NE nº 71)

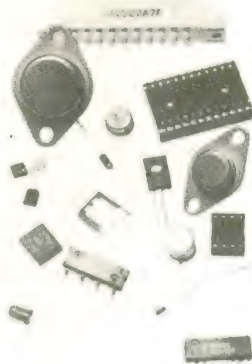
PY2 DZI alerta todos os colegas para um pequeno engano no projeto da placa do manipulador, publicado na edição de janeiro. O pino 6 de CI5, ao invés de ser ligado à terra, como indicam o esquema e o chapeado publicados, deve ser conectado ao "vivo" da alimentação. No detalhe da placa estamos fornecendo uma sugestão para resolver o problema: o corte da conexão do terminal ao terra e sua ligação a uma ilha próxima de +Vcc, através de uma ponte de fio encapado.



A QUALIDADE DO EQUIPAMENTO DEPENDE DO COMPONENTE

completa linha de semicondutores

- ▶ transistores de potência para comutação
- ▶ transmissão
- ▶ darlingtons
- ▶ baixo sinal
- ▶ alta tensão
- ▶ mos fet
- ▶ conectores para circuito impresso
- ▶ soquetes para circuitos integrados
- ▶ motores ventiladores (para exaustão/ventilação de circuitos eletrônicos)



VENDAS POR ATACADO

- ▶ diodos retificadores
- ▶ diac's - scr's - triacs
- ▶ circuitos integrados lineares
- ▶ conversores a/d
- ▶ zero voltage switch
- ▶ circuitos integrados c mos
- ▶ microprocessadores
- ▶ capacitores eletrolíticos
- ▶ capacitores poliéster metalizado
- ▶ mini conectores
- ▶ dip switches

TELERADIO
TELERADIO ELETRÔNICA LTDA

RUA VERGUEIRO, 3.134 - TEL. 544-1722 - TELEX (011) 30.926
CEP 04102 - SÃO PAULO - SP
(ATRÁS DA ESTAÇÃO VILA MARIANA DO METRÔ)

Distribuidor
RCA Solid State

TR-150: o primeiro transceptor para os 2 m fabricado no Brasil

No Brasil existem atualmente 30 mil radioamadores, operando em quase todas as faixas a eles permitidas. Para as faixas de 2 metros, não existem equipamentos disponíveis no mercado, obrigando o radioamador a importar o seu aparelho ou se limitar a frequências bem menores, onde ele mesmo possa construir o seu rádio.

A Quantum Indústria de Equipamentos Eletrônicos Ltda., que está há 3 anos no mercado de fabricação de componentes eletrônicos, iniciou seu trabalho produzindo amplificadores para radioamadores e acessórios para PX, como fontes de alimentação. Hoje ela lança o TR-150, aproveitando uma "brecha" existente no mercado nacional, tornando-se portanto a pioneira na fabricação de transceptores para a faixa dos 2 metros no radioamadorismo.

Para expor os motivos para tal lançamento e o que esperam oferecer aos radioamadores falamos com os Eng^{os} Manoel Dutra Rodrigues e Antonio Carlos Donini, sócios da empresa.

Características Técnicas do TR-150

Faixa de frequências: 144.000 a 147.990 MHz
Potência de saída: 15 watts
Tipo de emissão: FM
Atenuação de espúrios: 60 dB
Resposta de áudio: 300 a 3000 Hz com pré-ênfase de -3 dB/8^a
Impedância da antena: 50 Ω
Estabilidade de frequência: 10 p.p.m.
Espaçamento de canais: 10 kHz
Número de canais: 800
Sensibilidade: 0,3 μ V para 20 dB de S/R
Rejeição de imagem: 60 dB
Rejeição de FI: 80 dB
Seletividade: 15 kHz (-70 dB)
Potência de áudio: 2 watts, com 3% de distorção harmônica
Fonte de alimentação: 13,8 volts $\pm 10\%$

Notas:

- A operação tanto pode ser fixa como móvel.
- Saída para alto-falante ou fone de ouvido externo.
- Possui 3 botões tipo push-button: com o primeiro é possível memorizar uma frequência de transmissão, de forma a operar em qualquer off-set; através do segundo, a seleção dos canais intermediários é feita de 5 em 5 kHz; e o terceiro botão permite que se receba os sinais na frequência de transmissão ou no off-set estabelecido.
- Possui luzes para indicação de equipamento ligado, RF presente na transmissão e modo +5 kHz selecionado.
- Microfone com impedância de 600 Ω .



N.E. — *Quais as razões que os levaram a fabricar um transceptor ainda inédito, aqui no Brasil?*

Quantum — O radioamador que ingressa na classe C, 1^o estágio do radioamadorismo, e quer operar em VHF, tem que importar o seu aparelho; ou então, quando opera em frequências menores, ele mesmo constrói o seu equipamento desde que os circuitos sejam bem simples.

O TR-150 é destinado a esses radioamadores, que não tem possibilidade de conseguir o aparelho de imediato a um preço acessível.

Esse é um dos objetivos; o outro é despertar interesse em pessoas que tenham potencial para se tornarem radioamadoras, isto é, através de um aparelho que esperamos tenha grande penetração, pretendemos também aumentar o número de atuantes dessa área. E mesmo comparando a população e o número de radioamadores, aqui do Brasil, com os de outros países, percebe-se que o percentual é muito baixo; então, é porque o campo a ser explorado é grande.

N.E. — *O aparelho proporcionará a mesma confiabilidade técnica que um importado?*

Quantum — A tecnologia desenvolvida para a fabricação do TR-150 está equiparada à tecnologia americana ou japonesa. Ele utiliza CIs de baixo consumo (CMOS), tem o sistema de frequência sintetizado (PLL), a seleção de frequência é por *thumb-wheel*, que permite baratear o custo sem comprometer o desempenho do rádio, entre outras características.

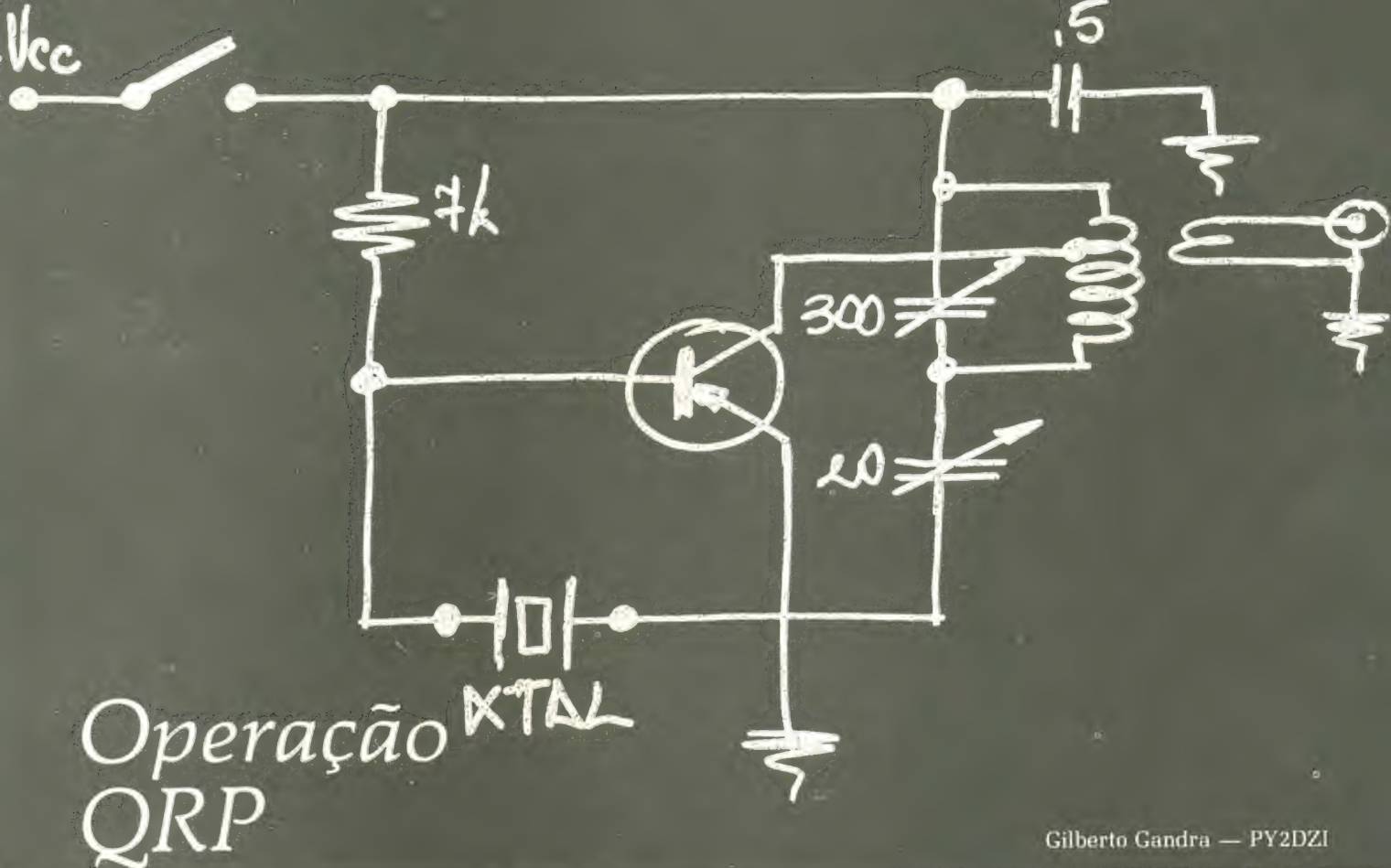
O nosso interesse não é apenas colocar no mercado um produto de fabricação nacional e sim torná-lo suficientemente competitivo, inclusive para competir no exterior; esse será nosso objetivo a médio prazo.

E as vantagens de um aparelho nacional é que, além do custo ser menor, daremos assistência técnica ao aparelho e oferecemos crédito aos radioamadores que adquirirem o aparelho.

N.E. — *Quanto transceptores vocês pretendem chegar a fabricar?*

Quantum — Nós pretendemos atingir a fabricação de 100 unidades mensais. Sabemos que inicialmente isso não será possível, mas é um objetivo; mesmo porque cada aparelho terá uma ficha de controle de qualidade, onde será anotada qualquer deficiência que o rádio porventura apresente. Para que isso aconteça corretamente, pretendemos abrir uma seção, implicando portanto num perfeito entrelaçamento entre os setores de produção e manutenção.

O importante é deixar bem claro que o TR-150 não é uma réplica de um aparelho estrangeiro; existe uma transferência de *know-how*, mas o projeto é nacional.



Gilberto Gandra — PY2DZI

Nesta edição, um dos destaques da seção PX/PY serão as Transmissões em Baixa Potência — QRP, muito divulgadas e bastante utilizadas pelos iniciantes e também, é claro, pelos mais experientes. Como vocês mesmos terão oportunidade de verificar, através dessa entrevista que PY2DZI — Gilberto Gandra — fez com PY2TU — Moser — alguém bem conhecido entre nós e bastante capacitado a falar sobre o assunto, o qrpismo é uma “mania”; aliás, como o próprio Moser diz, é “uma doença incurável”.

Complementando o artigo, apresentaremos dois esquemas: o “Bóia-fria”, um transmissor que trabalha com 1 watt e o “Universal de luxo”, QRP de 5 watts.

PY2DZI — Transmitir em QRP, nos últimos anos adquiriu um duplo significado; como se definiria QRP atualmente e ao que se deve tal mudança?

PY2TU — A expressão “QRP” pertence ao “código Q” e em sua acepção técnica significa “estou diminuindo a potência de meu transmissor”. Quando acompanhada do sinal de interrogação (?), aquela expressão passa a significar “devo diminuir a potência de meu transmissor?”

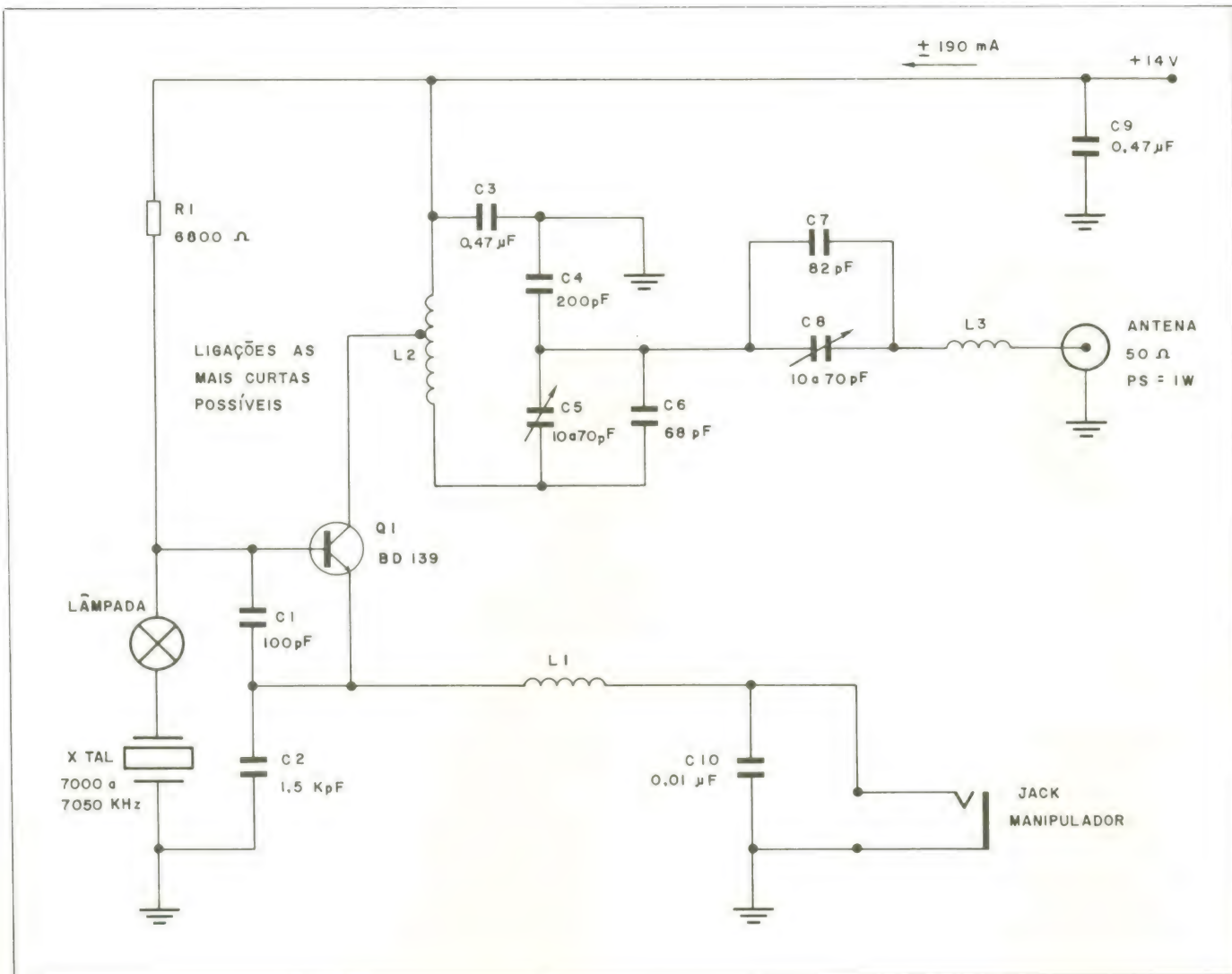
Entretanto, nos últimos anos, essa expressão passou a significar, de modo geral, toda e qualquer transmissão em baixa potência. “Operar QRP” significa simplesmente operar com potência de no máximo 10 watts de entrada (em telegrafia) ou 20 watts PEP (em fonia).

Esse significado generalizado que a expressão adquiriu, é consequência do incontável número de radioamadores, em todo o mundo, que passou a operar em QRP nos últimos anos. Há inclusive, vários clubes que congregam esses qrpistas, tanto no Brasil (“Grupo QRP”) como no mundo; e até mesmo uma

Federação Mundial QRP, fundada em 1981 por iniciativa de operadores ingleses de baixa potência.

PY2DZI — A que se deveria essa “explosão” do qrpismo em todo o mundo?

PY2TU — Bem, o radioamador sempre foi um experimentador e, ao mesmo tempo, o construtor de seu próprio equipamento. Na medida em que a indústria foi paulatinamente inundando o mercado com aparelhos cada vez mais sofisticados e potentes, ao mesmo tempo em que o conhecimento específico do setor foi ficando cada vez mais especializado, restou ao radioamador adaptar-se. Enquanto as válvulas imperaram, foi possível manter-se atualizado, mas com a introdução do transistor (e desenvolvimentos subsequentes), foi impossível ao radioamador comum, poder acompanhar esse desenvolvimento técnico e construir equipamentos ao nível dos comerciais. Por isso, em essência, nasceu, firmou-se e cresce cada vez mais esse “movimento qrpista” em todo o mundo. Um radioamador qrpista é antes de mais nada um montador. Cons-



Quando se coloca em dúvida a viabilidade do qrpismo não se leva em conta tais fatos. Pensa-se apenas, para manter os dados do exemplo acima, na diferença entre os números 1 e 1000. Entretanto, há coisas mais importantes a considerar, como vimos.

Há um qrpista norte-americano, para dar um só e definitivo exemplo, Ron Moorefield W8ILC, que opera exclusivamente com 1 watt de entrada em SSB. Pois bem, amigos, o Ron já trabalhou mais de 300 países. Só se espanta quem ainda não analisou as possibilidades do qrpismo. Acrescento: Ron utiliza uma antena de 6 elementos, instalada em boa altura, dado que é mais importante do que a potência, para se considerar seu desempenho. Ron opera com equipamento comercial, mas há inúmeros outros amadores em todo o mundo construindo os seus transmissores e que têm histórias quase iguais à de Ron para contar.

PY2DZI — O que o qrpismo oferece de tão interessante?

PY2TU — Bem, nesse caso, já não dá mais para ser objetivo. A resposta vai depender da personalidade e do temperamento do amador. Em essência, a "graça" do QRP está em ir pelo caminho mais difícil, em se conseguir contatos em condições desfavoráveis (comparativamente à maioria dos radioamadores). E aquela satisfação íntima, aquele sentir-se realizado, aquela sensação gostosa, que fica melhor quando o próprio qrpista constrói seu equipamento. E se aí estão incluídos tanto o transmissor como o receptor e a antena, então a glória é total!

Se você é amador e ainda não experimentou operar QRP, faça uma tentativa. Você vai gostar. Ah...., uma coisinha mais.

Lista de Componentes — O Bóia-Fria —
transmissor mínimo de 1 watt

Q1 — BD139 — Siemens

R1 = 6.800 Ω 1/2 watt

L = Lâmpada piloto — 12 volts, 150 mA ± 12Ω — Philips 8008 D

L1 = 30 μH — 50 espiras uma sobre a outra de modo a ocupar uma extensão 10 mm. Diâmetro da forma 1/2", bitola do fio # 31 AWG, tubo de bambu.

L2 = 5 μH — 15 espiras juntas, fio 22 AWG, Ø = 25,4 mm. Tomada na 4ª espira a partir do lado de + 14 volts. Tubo de PVC de 3/4" nominal.

L3 = Mesmo de L2, porém sem tomada. Tubo de PVC de 1/2" nominal.

C1 = Opcional 100 pF mica C4 = 200 pF mica
(dep. do cristal)

C2 = 1500 pF ou cerâmica. C3—C9—C10 = poliéster

C5—C8 = 10—70 VPF, Trimmer compressão.

C7 = 82 pF mica ou cerâmica.

Obs.: Parafusar o Q no chassis e usar isolante 0,05 mm de mica ou poliéster.

Não seria honesto terminar essas linhas sem passar um aviso àqueles que porventura se deixaram seduzir pelos argumentos e estiverem propensos a "fazer um teste". O qrpismo, na verdade, é uma doença. Incurável. Se você for "mordido", tenha uma única certeza: não vai sarar nunca mais. Boa sorte, colega!



TV-Consultoria

Posto de Informações sobre Televisão

Eng.º David Marco Risnik

Gerson Augusto Salgado Machado
Belo Horizonte - MG

Pergunta: Sou estudante de engenharia e tenho a eletrônica como hobby.

Gostei demais da introdução, na Nova Eletrônica, desta seção de vídeo, pois é de grande utilidade prática. Lendo a NE n.º 69, apreciei muito as respostas, pois demonstram conhecimento. E aproveito para sugerir-lhe que mantenham este nível, tratando os problemas também sob um enfoque teórico, para que se tornem genéricos.

Uma ligeira explicação do funcionamento do circuito, ou um rápido diagrama de blocos orienta bem e já evita futuras dúvidas.

Venho escrever-lhes por 2 motivos.

1) Gostaria que me indicassem literatura de boa qualidade, onde possa encontrar uma análise de sintomas na imagem e os respectivos circuitos responsáveis. Gostaria também que me indicassem algum(s) livro(s) que trate(m) do funcionamento e reparos em videocassetes, bem como das conversões entre os diversos sistemas e padrões de transmissão e recepção no TVC e videocassete.

2) Estou com um TVC SANYO modelo CTP 6701, que estava com dois transistores de saída horizontal em curto. Conversando com um amigo, fiquei sabendo que o transformador (T462) driver horizontal (não o encontrei no mercado) costuma entrar em curto. Por outro lado, ele me disse que este é feito de poucas espiras de fio grosso, sendo portanto difícil avaliar seu estado com um ohmímetro convencional.

Como os transistores de saída horizontal são caros e se queimarão se T462 estiver em curto, pergunto: é possível avaliar o estado deste transformador de alguma outra maneira (mesmo talvez no próprio televisor), sem correr o risco de perder os transistores de saída horizontal? (Em anexo remeto parte do esquema elétrico)

Resposta: Sempre que possível anexamos uma introdução teórica às dúvidas aqui apresentadas, para que outros leitores também tirem proveito; obrigado por suas palavras de incentivo.

Os livros que podemos sugerir são: "Televisão a cores PAL-M", vol. I e II, de A. Eisele, e "Video Cassete Recorder" — teoria de funcionamento e circuito práticos, vol. I e II de D. M. Risnik. Aconselho também escrever às livrarias técnicas especializadas de sua cidade ou de S. Paulo, solicitando informações sobre os livros que deseja; tenho certeza de que encontrará muita coisa boa.

Quanto à segunda parte de sua consulta, o mais indicado seria verificar cuidadosamente a isolação entre os dois circuitos de excitação, inclusive entre a bobina de balanço. O driver desse estágio possui dois secundários independentes para excitar, respectivamente, cada um dos transistores de saída. Desconecte-o do circuito e, com um ohmímetro, comprove a isolação entre ambos.

William Roberto Santos Salles
MG

Pergunta: Estou com dois problemas para resolver: primeiro é um TV Colorado, chassi CH7, que estava com o TSH queimado. Substituí-o com todas as ligações corretas, mas acontece que o cinescópio acende e apaga como se estivesse oscilando (...). O segundo é um televisor Semp modelo MAX 171, que está com som mas o tubo não acende (...).

Resposta: Seria importante que você nos revelasse maiores detalhes sobre os aparelhos; nessas condições, posso sugerir que você verifique no TV Colorado o circuito do limitador de brilho que, se estiver desajustado ou com problemas, causará esse tipo de oscilação. Quanto ao TV Semp, verifique as polarizações do cinescópio: catodo/grade/foco, inclusive a tensão de MAT, utilizando uma chave de fenda com cabo bem isolado.

Edson Ferreira Santana
Vila Velha - ES

Pergunta: Recebi seu primeiro livro sobre Videocassete através da Occidental Schools e soube que V. Sa. já lançou o volume II; mas até o momento a referida escola nada me comunicou a respeito.

Gostaria de saber como adquiri-lo e quanto custa.

Resposta: *Você pode encontrar o volume II sobre Videocasete, de nossa autoria, na livraria LITEC em São Paulo, ao preço de Cr\$ 3.200,00 a qual atende inclusive pelo serviço de reembolso postal; veja anúncio nesta revista.*

Francisco Berto Diniz Belo Horizonte - MG

Pergunta: Sou leitor desta revista e quero parabenizá-los e desejar um feliz 83. Possuo uma TV/rádio/toca-fitas de procedência japonesa, não estando adaptada ao nosso sistema.

Desejo fazer uma alteração, para que o TV possa receber sinais PAL-M. Isto está sendo um pouco difícil para mim, porque ainda sou estudante de eletrônica e não estou habilitado.

O IC 301, conforme pode ser visto pelo diagrama, possui um "PAL-M amp" entre os pinos 14 e 15, que não está ligado ao circuito, igualmente ao módulo TRC 5300.

Não sei o que poderá acontecer se for ligado.

Resposta: *De acordo com o esquema completo que nos enviou, apesar de seu equipamento ser JVC - Victor Company of Japan Ltd., o sistema de recepção de cor do TV é o SECAM (francês), cujo circuito demodulador de croma está justamente no módulo TRC 5300A - Secam-croma.*

Neste sistema, os sinais diferença de cor (R-Y) e (B-Y) são transmitidos sequencialmente, linha a linha, ou seja: determinada linha "N" carrega somente a informação (R-Y), numa sub-portadora de frequência F (R-Y) modulada em FM (frequência modulada); e a linha seguinte ("N+1") carrega somente a informação de (B-Y), numa sub-portadora de frequência F (B-Y) (diferente da primeira), também modulada em FM.

A identificação das linhas é feita pelo sinal de burst. A demodulação deste sinal é feita simplesmente por um circuito discriminador de FM, exatamente como é utilizado no canal de som (4,5 MHz) de uma TV, dispensando portanto o uso de cristais. É possível observar-se pelo esquema que o módulo processador de croma (TRC 5300A) é "plugado" à placa principal pelo conector (U1-U8), onde estão presentes todos os sinais necessários para processar um sinal de croma, sendo viável portanto a substituição desse módulo por outro no sistema PAL-M. Você poderá confeccionar esse novo módulo, baseando-se nos circuitos de croma de qualquer TV nacional, ou talvez consiga até mesmo adaptar um módulo pronto (por exemplo, de um TV Colorado -FM- 100 ou TV Philips) fazendo coincidir as funções do plugue. Caso isto seja difícil para você, qualquer técnico mais habilitado fará este serviço com relativa facilidade. Boa sorte.

José da Costa Chastinet Salvador - BA

Pergunta: (Resumida)... não tenho condições de comprar bons livros técnicos e gostaria que me fossem esclarecidas as seguintes dúvidas:

- a)- TV Philco - B0819 - chassi TV 384 — com uma linha no centro do tubo — já examinei todo circuito vertical, todos os transistores estão bons, gostaria ter uma melhor orientação sobre esse defeito.
- b)- este mesmo TV — quando está com as cores normais, porém tremendo muito a imagem e a alta tensão estalando na chupeta, qual é a causa do defeito?
- c)- para que serve o inibidor de cores e como funciona no circuito?
- d)- Qual a função do circuito de apagamento e como funciona?
- e)- Qual a função do comparador de fase e para que serve? quais os sinais que ele recebe?
- f)- O oscilador 3,58 MHz serve para que?
- g)- O oscilador 7,8 kHz: para que serve e como funciona?
- h)- Qual a função do circuito flip-flop?

i)- Qual a função dos demoduladores de cor?

j)- O que é convergência? para que servem as bobinas de convergência?

k)- Onde fica situado os circuitos decodificadores que recuperam os sinais de vídeo das cores?

l)- Que são tensões parabólicas? para que servem?

m)- O que é raios x?

Meu maior sonho é ser um verdadeiro técnico em TV a cores, mas devido à minha situação financeira, não posso comprar livros técnicos; portanto solicito ajuda desta maravilhosa revista (...)

Resposta: *Prezado José: pelo teor de sua carta posso avaliar a sua força de vontade em se tornar realmente um técnico em TV a cores. Suas dúvidas revelam que você praticamente conhece bem pouco a respeito desse vasto assunto. Por que você não acompanha as lições sobre TV preto e branco apresentadas pela Nova Eletrônica? Elas estão aí justamente para que pessoas como você tirem proveito sem ter de investir em livros técnicos mais caros!*

Aceite esta sugestão e comece a partir de hoje a estudá-las com seriedade e obterá os resultados que tanto deseja. Vou responder às suas dúvidas, pois realmente queremos ajudá-lo e acreditamos que irão de encontro a vários leitores que também se beneficiaram delas:

As respostas estão pela ordem das perguntas.

a)- Uma linha brilhante no sentido horizontal da tela é causada pela ausência da deflexão vertical. Este defeito pode estar localizado no oscilador vertical, no estágio de saída vertical ou até nas bobinas do yoke vertical ou fiação anexa.

b)- Imagem tremendo no sentido vertical significa uma má sincronização vertical ou seja, o oscilador na iminência de perder o sincronismo. Escape de alta tensão pela chupeta pode ser causada pelo acúmulo de fuligem em redor dela ou por uma desregulagem de MAT.

c)- O inibidor de cores, como o próprio nome diz, inibe (desativa) os amplificadores de croma quando não houver sinais coloridos captados, para evitar que a infiltração de ruídos causem "sujeira" colorida na imagem. Ele é baseado na presença do sinal de burst.

d)- O circuito de apagamento tem por finalidade apagar o retrazo de feixe na tela, durante o seu retorno, tanto no sentido horizontal como no sentido vertical, para que a imagem não fique toda "riscada". Para isso são aplicados pulsos de apagamento horizontal e vertical ao cinescópio.

e)- Um comparador de fase fornece como sinal de saída uma tensão proporcional ao erro de fase entre dois sinais injetados: o sinal de referência e o sinal a ser comparado.

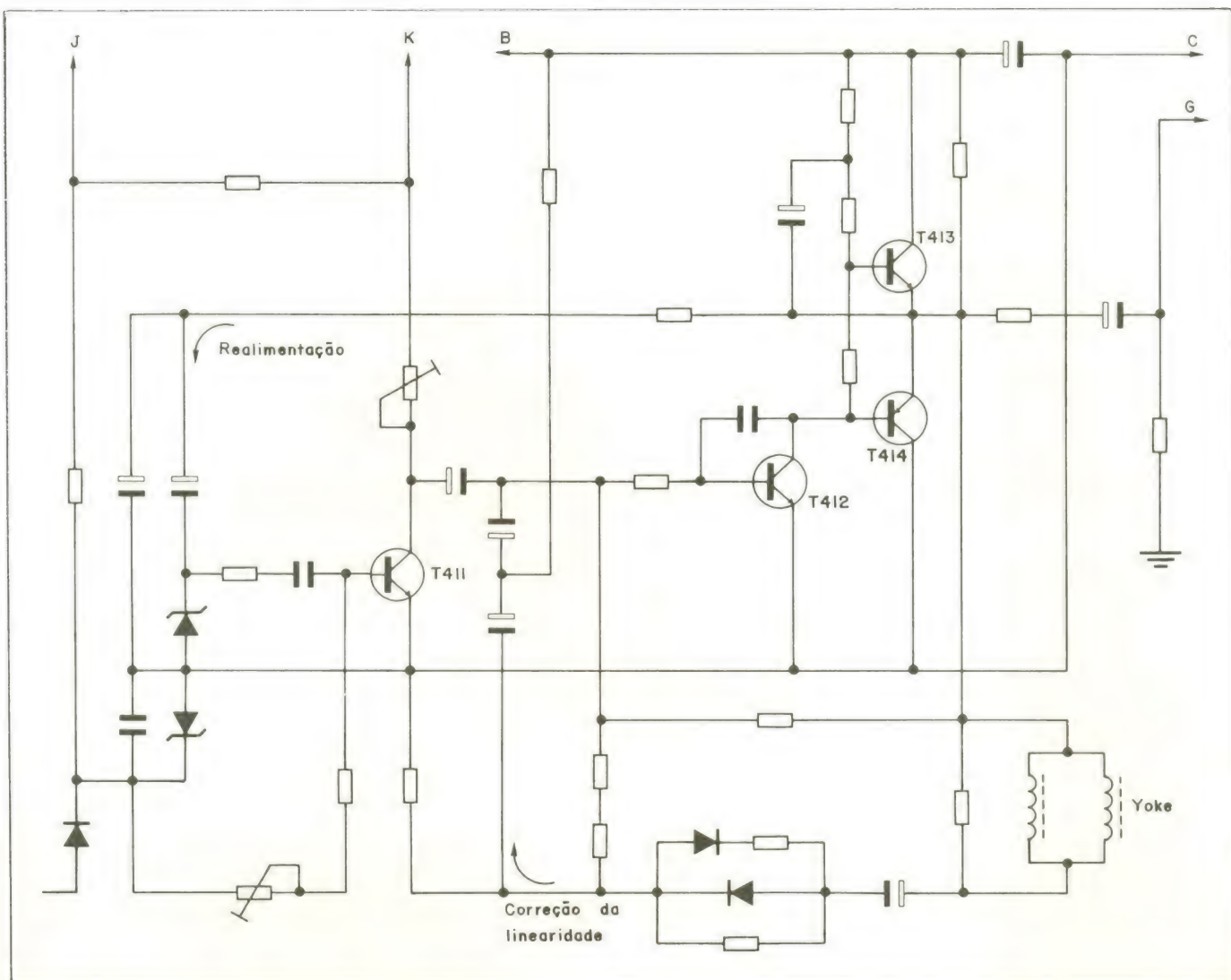
f)- O oscilador a cristal de 3,58 MHz serve para recuperar a sub-portadora de croma, que foi suprimida na transmissão. O sinal de croma só será demodulado se receber novamente esta sub-portadora.

g)- O oscilador de 7,8 kHz é sincronizado pelas inversões do sinal de burst e gera um sinal de identificação, que irá informar à chave PAL qual linha deve ser invertida e qual não deve.

h)- O flip-flop, a cada pulso horizontal que recebe, muda de estado, gerando desta forma um sinal que comanda a chave PAL, para desinverter ou inverter determinada linha.

i)- Os demoduladores de cor, assim como foi explicado no item f, recebem o sinal recuperado da sub-portadora e decodificam o sinal de RF (3,58 MHz) para a forma de vídeo (cor).

j)- Convergência é o termo que empregados para dizer que os três feixes devem atingir o mesmo "trio de fósforo" em cada ponto da tela. Por exemplo, para facilitar o raciocínio, um ponto branco no centro da tela é formado pela sobreposição das três cores excitadas nesse ponto; se não houver convergência correta, ao invés de visualizarmos um único ponto branco, veremos três pontos, um de cada cor! As bobinas de convergência, situadas no yoke de convergência (para os cinescópios em delta) são responsáveis pela produção de um campo magnético tal que cor-



Oscilador e saída vertical do TV Telefunken P & B.

rige a convergência para cada ponto da tela.

k)- Os decodificadores de cor são os demoduladores (R-Y) e (B-Y) (Vide item i).

l)- Raios x é a denominação de um tipo de emissão de energia eletromagnética, com propriedades bem específicas e que possuem várias aplicações práticas, como por exemplo, atravessar materiais opacos onde a luz comum não penetra.

Os circuitos de MAT emitem uma quantidade reduzidíssima de raios x.

José Roberto da Silva Peçanha - MG

Pergunta: Venho mais uma vez recorrer a seus conselhos técnicos. Meu problema ainda é o mesmo, aquele da revista NE n.º 69 (...) ainda continuo achando os TVs TELEFUNKEN bichos de sete cabeças e a parte mais complicada é o circuito vertical (...) revendo com o osciloscópio todas as formas de onda do circuito vertical desde o separador de sincronismo; nenhuma conferia e eram as mais diversas (...) cheguei até a pegar emprestado um TV para comparar e veja no que deu: por um descuido, a placa do cinescópio que eu havia retirado dos pinos do tubo, para tentar achar o porquê da tensão de 120V baixa no coletor de amplificador de vídeo, fechou em curto com um dos dissipa-

dores da saída vertical, e se foi (...); nesta última eu só mexerei depois que você me responder, dando alguma solução pro caso, pois estou com medo de apanhar de novo. Por favor, me ajude nestas dúvidas:

Qual parte de fato é o oscilador vertical? como ele é comandado e sincronizado? o circuito funciona por realimentações e pode ocorrer dele só funcionar quando todo o circuito estiver perfeito?

Resposta: Os circuitos dessa TV realmente apresentam algumas particularidades que podem causar certas confusões quanto ao seu funcionamento, mas nada de bicho de sete cabeças, ok?

Vou procurar orientá-lo melhor sobre esse modelo, para que você saiba aonde mexer; mas, repito, aja com cautela, evitando causar mais danos do que os já existentes.

Quanto ao osciloscópio e multíteste, devem ser utilizados de uma maneira coerente: o que eu posso lhe aconselhar, se você me diz que nenhuma forma de onda está correta assim como as tensões medidas, é como um sujeito que vai ao médico todo quebrado, com dor aqui, ali e acolá e quer um remédio para se curar: simplesmente não existe tal remédio, ou talvez possamos dizer que todos os males estejam sendo causados pela mesma fonte; como descobri-la? Pesquise-a coerentemente. Você constatou uma baixa tensão de alimentação; verifique o porquê. Pode haver algum problema na própria fonte ou pode estar ocorrendo um excesso de consumo, obrigando-a a arriar. Não se es-

queça: os circuitos se interagem, é preciso isolá-los para verificar a verdadeira fonte do problema. Este é o único segredo: resolve os problemas um por vez e não todos ao mesmo tempo.

Você me diz que a forma de onda do separador de sincronismo não confere: pois bem, antes de levantar a forma de onda de saída do vídeo ou de qualquer outro circuito, verifique este problema e descubra porque este estágio não está separando os pulsos de sincronismo do restante do sinal de vídeo. A esta altura, prezado José, podemos perguntar: será que a sua ponta de prova do osciloscópio está corretamente ajustada e calibrada? Pontas descalibradas e mal ajustadas apresentam erros que não existem! É bom alertá-lo para este fato, a fim de que não fique dando cabeçadas.

Quanto ao circuito vertical desse TV (figura A), aí vai a descrição: qualquer tipo de oscilador possui um elo de realimentação positiva, ou seja, parte do sinal de saída retorna à entrada do circuito em fase; em outras palavras, quando o sinal de saída estiver crescendo, o sinal de entrada também estará crescendo, e com isto é mantida a oscilação do circuito.

Observe pelo esquema que o estágio de potência é formado por um par complementar NPN + PNP (T 413 + T 414); é ele que fornece a corrente tipo dente-de-serra (60 Hz) para o yoke.

O transistor T412 funciona como inversor excitador, isto é, ele retira o sinal de T411, inverte-o e excita o estágio de potência. O transistor de entrada T411 é quem fecha o elo desse oscilador, formando um único conjunto, além de receber os pulsos de sincronismo vertical do integrador T401. Agora vamos decifrar para você as ligações identificadas pelas letras: J = traz a alimentação de +200V, proveniente de retificação de pulsos horizontais; K = representa a informação da corrente de feixe; esta tensão corrige a altura da deflexão vertical para as diversas condições de brilho, minimizando o efeito "respiro" da tela; B = alimentação do estágio de potência; C = tensão baixa de referência (funciona como terra para o circuito); G = saída de si-

nal de apagamento vertical. Infelizmente, o espaço para esta seção é limitado e temos de atender igualmente a todos, certo? Espero que essas dicas ajudem-no a resolver seus problemas. Boa sorte.

Zacarias José Dias Piedade - SP

Pergunta: (...) gostei muito e já há muito que esperava por essa seção, na qual são abordados os mais variados tipos de problemas e dúvidas, que diariamente milhares de técnicos defrontam no exercício de sua profissão, principalmente os mais novos e menos experientes, como é no meu caso, bem como a maneira prática e detalhada de solucioná-los tão eficientemente, explicada pelo responsável Engº D. M. Risnik.

(...) chegou até minhas mãos um TVC Philco modelo 377-2, o qual foi ligado diretamente à rede de 220V, estando ajustado para tensão de 110V.

(...) deparei com um eletrolítico triplo em curto e o RV301 todo queimado (torrado) (...) observando um pouco mais o esquema, notei que existem outros RV e RT sem o respectivo valor. Pergunto: como devemos proceder para determinar os valores desses componentes, para que possamos substituí-los quando se fizer necessário?

Resposta: Agradecemos as suas considerações, Zacarias; obrigado. Quanto aos componentes do TV Philco que você cita, são RT = resistor controlado por temperatura e RV = resistor controlado por tensão. Esses componentes podem ser obtidos nos postos autorizados da Philco, simplesmente pela identificação do código de esquema e do modelo da TV. No caso que você nos apresenta, o RT301 e RV 301 alimentam a bobina desmagnetizadora, fornecendo uma tensão senoidal (60 Hz), que cresce exponencialmente a partir do instante em que o TV é ligado, proporcionando a desmagnetização do cinescópio. O curto

ASSINANTE:

A EDITELE, visando um melhor atendimento a seus assinantes, pede a gentileza de observar as seguintes instruções:

Reclamações e Mudança de Endereços:

- Guarde sempre uma etiqueta de sua atual assinatura.
- Toda vez que precisar fazer uma reclamação ou notificar a mudança de seu endereço, deverá **INDICAR SEMPRE O NÚMERO DE CADASTRO** que lhe designamos e que figura na margem superior esquerdada etiqueta do envelope.
- Este será um recurso fundamental para um melhor e mais rápido atendimento.

Renovações:

- Para evitar a **PERDA DE CONTINUIDADE** no recebimento da revista, aconselhamos enviar a **CARTA LEMBRETE DE VENCIMENTO** (enviada sempre quando falta uma edição para o final de sua assinatura), assim que seja recebida.

Início da Assinatura:

- Todas as assinaturas (primeiras ou renovações) começarão a vigorar a partir da edição correspondente ao mês seguinte àquele do recebimento de seu cupom.

Ordem de Pagamento:

- Não aceitamos.

Reembolso Postal:

- Não trabalhamos com esse sistema (para compra de números atrasados ver parte posterior do cupom de assinatura).

ATENÇÃO:

- **TODA** correspondência (Cupons, Reclamações, Mudanças de endereço, etc.) deverá ser enviada à **CAIXA POSTAL 30.141 — CEP 01000 — São Paulo. NÃO** enderece para os nossos escritórios.

Informações:

- 542.0602

dos eletrolíticos foi o responsável pela queima desses componentes. Verifique também a fonte retificadora de diodos, que pode ter-se danificado.

José Laércio da Silva Londrina - PR

Pergunta: Solicito informar como funciona o circuito C.A.G. do TV Telefunken, modelo 433-17 polegadas.

O caso é o seguinte: o TV apresenta uma imagem bem negativa e o som fraco. Quando troco de canais, aonde não tem emissora, fica totalmente escuro. Será que o defeito está no CAG?

Resposta: O circuito de CAG deste receptor é do tipo gatilhado; assim, a tensão de controle é proporcional à amplitude do pulso horizontal do sinal recebido.

Basicamente, existem dois tipos de CAG: o de FI, que controla o ganho do amplificador de FI, enquanto que o ganho do seletor se mantém no máximo (para sinais pequenos), e o CAG de RF, que inicia o controle de ganho do seletor somente depois que o CAG de FI está com sua capacidade de controle máxima; daí o nome de CAG de RF retardado. O amplificador de CAG de FI pode ser monitorado pelo ponto de teste M110. O ajuste de retardo de CAG de RF é feito pelo pino 6 deste CI e a tensão pode ser monitorada pelo ponto de teste M115. Os sintomas que você cita são característicos de má atuação do CAG. Confirme a existência do pulso horizontal no pino 7 de IC101 para chaveamento do CAG e do correto ajuste de retardo.

Sérgio de Jesus Fernandes Nova Iguaçu - RJ

Pergunta: Venho por meio desta participar da sessão TV Consultoria (...); já lhes enviei duas cartas e até hoje não obtive resposta; será que a culpa é do correio?

Resposta: Prezado Sérgio: a sessão TV Consultoria está de portas abertas a todos leitores que queiram dela participar com perguntas e sugestões, porém não temos espaço suficiente para proporcionar uma troca de idéias entre leitores, uma vez que este serviço é disponível nos "Classificados NE" sob o título "Contato entre leitores" — ok? Quanto às suas cartas enviadas, não as recebemos; talvez haja extravio ou foram mal endereçadas. Todas as consultas têm sua resposta publicadas exclusivamente na revista, desde que cheguem até a redação. Boa sorte.

Benevides Henriques Martins Astolfo Dutra - MG

Pergunta: Sou leitor assíduo da revista Nova Eletrônica e, primeiramente, quero parabenizar a direção desta revista por ter incluído a seção TV Consultoria, pois é de grande valor teórico e prático para os técnicos em reparação de TV.

Estou com uma TV Philco a cores 20" Modelo B819, que apresenta o seguinte sintoma: ao ligar o TV, sem conectar a antena, a trama abre normalmente. Mas quando se faz a conexão da antena ao aparelho, a imagem, o som e as cores aparecem normais, porém a altura da trama diminui em torno de 3 cm na parte superior e inferior. Gostaria de que me orientassem, para sanar este defeito.

Resposta: Na ausência de sinal e, portanto, de sincronismo, os osciladores horizontal e vertical trabalham com sua frequência livre. Caso a amplitude de deflexão vertical esteja ligeiramente insuficiente, ela só será percebida quando o oscilador for sincronizado, aparecendo faixas pretas no topo e na base da imagem. Este problema é resolvido simplesmente pelo ajuste de altura e de centragem vertical, que para o TV 819 (chassi 384) são os potenciômetros P404 e P405, respectivamente.

Aroldo Parede Santo André - SP

Pergunta: Tenho um VCR Sharp, nacional, e entrei de sócio em um clube de vídeo, que tem muitas fitas NTSC; com essas não tenho problemas, porém existem várias fitas dubladas em português, bons filmes, que estão no padrão N linha.

Mexo com eletrônica como hobby e gostaria de uma dica: há possibilidade de alteração no VCR para que eu possa ver fitas a cores, ou mesmo alguma adaptação no receptor de TV, que no meu caso é um Philco?

Resposta: Antes do início da produção de videocassetes nacionais, o sistema N' infelizmente ganhou muitos adeptos, por ser esta a única maneira de se assistir fitas NTSC a cores. Digo infelizmente porque tal sistema não existe; foi somente uma alternativa encontrada para satisfazer os possuidores de VCRs importados. Hoje já contamos com os VCR-binorma, que incorporam os transcodificadores, reproduzindo fitas NTSC em receptores PAL-M, sem necessidade de adaptação nem sistemas intermediários.

Aquilo que se denominou de sistema N' não é nada mais do que a codificação do sinal de croma de acordo com o sistema NTSC, porém utilizando a frequência de subportadora do nosso sistema.

Para que um receptor PAL-M aceite este sinal, é necessário interromper o funcionamento da chave PAL, tomando a precaução de deixá-la na posição da linha correta (e não invertida); eliminar o delay de croma, pois este sinal não possibilita a separação dos componentes U e V através deste componente; e, finalmente, destravar a tensão de killer, pois um sinal N' não possui as inversões alternadas do burst que fariam isto automaticamente. Além de tudo isto, prezado Aroldo, o seu VCR-Sharp não foi idealizado para atender a um sistema que não existe, pois se as indústrias forem se preocupar com tais aberrações, dentro de pouco tempo ninguém mais se entenderá... Daí a necessidade de se padronizar os sistemas e trabalhar só com eles, ok? Leia os artigos sobre videocassete binorma nas revistas n.ºs 65 e 67, que ajudarão a esclarecê-lo.

Adivair Gabriel da Silva Rondonópolis - MT

Pergunta: Sou assinante, ou melhor compro esta revista desde julho de 80, pois a mesma tem me ensinado os princípios básicos da eletricidade e da eletrônica.

Estou acompanhando esta magnífica seção e peço a vocês que me esclareçam um problema.

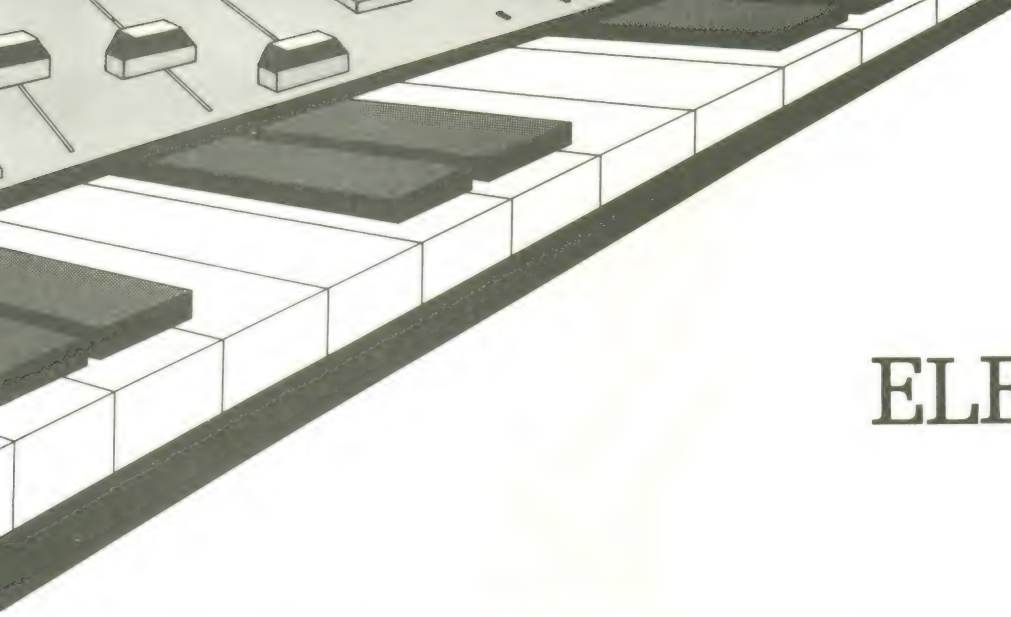
Estou com um sério problema com meu TV preto e branco PHILIPS 17", pois o mesmo não está fazendo a varredura em toda sua tela, nem na horizontal, nem na vertical, ambos ficam com mais de 1 cm a ser varrido; gostaria de saber qual o defeito mais provável.

Poderá ser o tubo de raios catódicos? A TV não tem ainda 12 meses de uso. Anexo, a esta também o esquema elétrico dos circuitos.

Na certeza de ser atendido, antecipo os meus agradecimentos.

Resposta: A varredura incompleta na tela, tanto no sentido horizontal como no sentido vertical, revela nitidamente falta de alimentação correta aos circuitos. O seu TV Phillips possui uma fonte principal que alimenta o fly-back com a voltagem de +215 V; as fontes secundárias são oriundas da retificação de pulsos horizontais.

Para resolver o seu problema, verifique os componentes da fonte principal, bem como o seu ajuste correto (TS 127/TS 126/TS 121), tendo antecipadamente se certificado de que a tensão de rede está correta. Observe que, com a chave na posição 110 V, o retificador trabalha como dobrador de tensão: inspecione portanto os eletrolíticos somadores C113/C114 e os diodos da ponte retificadora D110/D111/D112/D113. ●



A MÚSICA ELETRÔNICA

Conclusão

Valdir Cassio Rossi

Os equipamentos comerciais

Existem, atualmente, inúmeras firmas ligadas à música eletrônica, que satisfazem desde o músico principiante aos mais sofisticados laboratórios de pesquisa de síntese sonora.

A precursora dessas firmas, a *Moog Music Corporation*, tem o mini-Moog como o mais popular de seus equipamentos. Foi com ele que viemos a conhecer o "som novo", também chamado de "som do Moog", um dos sons que mais identifica o sintetizador nas gravações existentes. Não possui muitos recursos, mas é bastante compacto e desenhado de forma a permitir uma grande rapidez na seleção de programas; esses fatores, aliados ao seu baixo custo, justificam sua grande popularidade.

Seus módulos se resumem a 3 VCOs, um VCF, 2 VCAs, 2 geradores de envelope, um gerador de ruídos, um pré para sinais externos, um controlador *bender*, além de um teclado de 3 oitavas.

Entre os outros equipamentos da *Moog* encontramos o poly-Moog, um sintetizador polifônico, e o Moog-55, um dos sintetizadores mais completos para utilização em estúdio, com um total de 36 módulos bastante sofisticados.

Os sintetizadores da *ARP Instruments* foram, em sua grande maioria, projetados para apresentações ao vivo, fator que os tornou grandes favoritos de diversos grupos musicais. O *ARP Odyssey* é um bom exemplo: todos os sons são criados em seu painel de controle, cuja funções modulares estão muito bem distribuídas e codificadas em cores. O controle é feito através de potenciômetros deslizantes e chaves, o que permite uma rápida inspeção visual de um determinado ajuste, mesmo em más condições de iluminação. Não possui cabos de programação e é dotado de uma série de pedais

de controle, facilitando uma execução musical acompanhada por outros instrumentos de teclado. A nível de circuito, é equivalente ao mini-Moog, embora possua alguns recursos a mais, como um modulador em anel, um PPC e um sistema bifônico, que entra em ação quando duas notas forem pressionadas simultaneamente.

O *ARP 2600* é um sintetizador com muito mais recursos, e foi projetado de forma a ser usado tanto em estúdio como em atuações ao vivo. A razão dessa grande flexibilidade é seu número ilimitado de funções de modificação, processamento e produção sonora. As funções modulares já vem ligadas internamente, nas configurações mais frequentes de programação, mas os vários *jacks* existentes permitem qualquer tipo de programação por meio de cabos.

O *Avatar*, o *Omni-2* e o *Pro-DGX* são três outros sintetizadores da *ARP*, desenvolvidos para aplicações específicas. O primeiro, como já havíamos comentado, é um sintetizador muito semelhante ao *Odyssey*, porém dedicado a guitarras. Algumas de suas particularidades são dignas de nota: o som polifônico da guitarra pode ser introduzido diretamente no VCF; o ajuste de sensibilidade de disparo permite que o *Avatar* seja sensível ao toque, isto é, se o músico tocar suavemente as cordas, apenas o áudio da guitarra é reproduzido, enquanto que as cordas tocadas com mais energia ativarão o sintetizador — que seguirá o tom em questão com o PVC. Foram incluídos, também, 6 distorcedores tipo *fuzz*.

O *Omni-2* é um sintetizador polifônico, dividido em 3 seções: uma seção de cordas, outra de sintetizador polifônico propriamente dito e uma última de contrabaixo. A de cordas é usada para criar sons orquestrais e pode reproduzir, com realismo, violinos, violas, violoncelos e

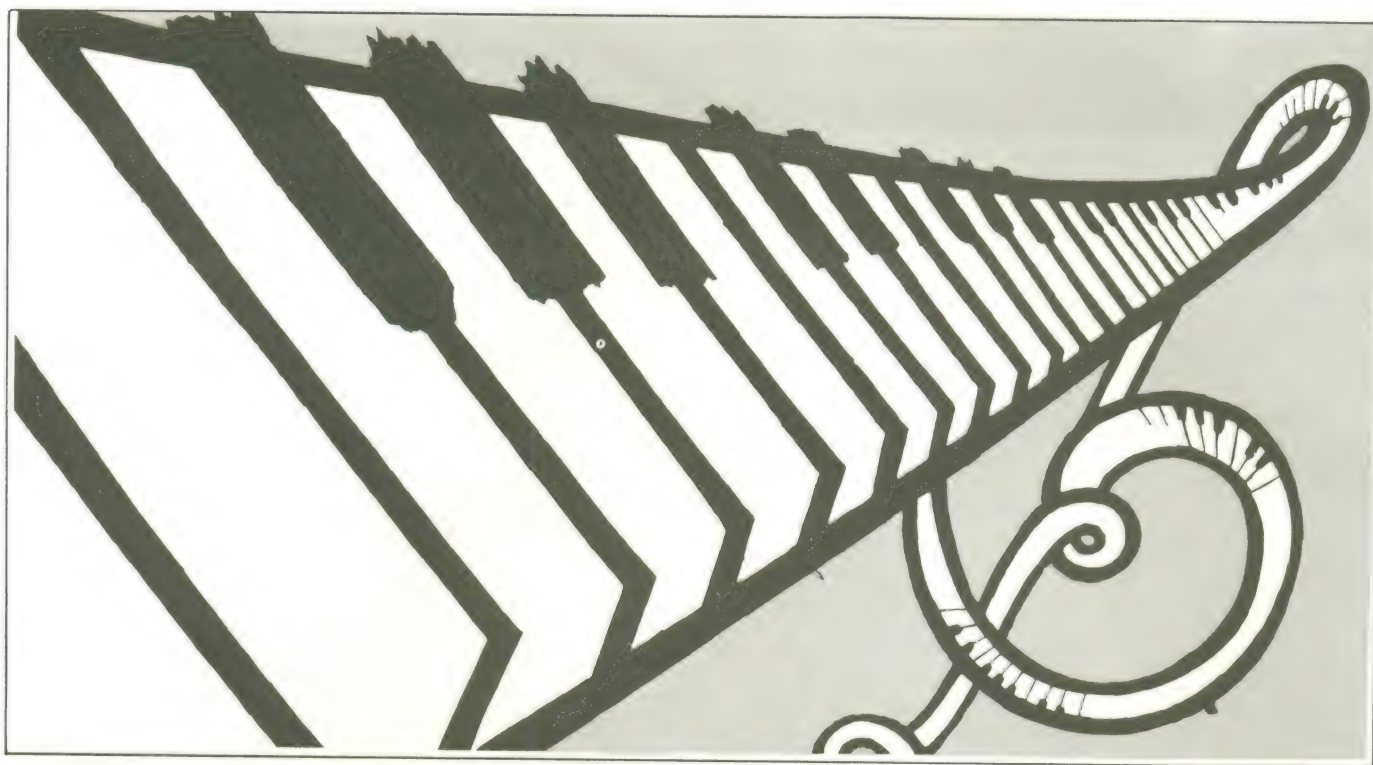
contrabaixos, simultânea ou separadamente no mesmo teclado.

A seção de sintetizador polifônico pode, além de criar alguns sons novos, reproduzir o piano elétrico ou acústico, o cravo, os metais e sinos. A seção de contrabaixo produz 2 sons diferentes desse instrumento, do tipo elétrico. As 3 seções podem ser tocadas simultaneamente, se necessário.

O *Pro-DGX* é um sintetizador pré-ajustado, ou seja, só produz sons pré-determinados. Utiliza a síntese digital, armazenando em sua memória o som de vários instrumentos e alguns sintetizados. Entre os 30 sons disponíveis, podemos encontrar o da flauta, clarineta, saxofone, tuba, violoncelo, piano, bateria metálica, guitarra elétrica, o assobio, o uau cômico, etc. O *ARP pro-soloist*, o *ARP string ensemble* e vários outros aparelhos complementam a linha de equipamentos da *ARP*.

A *Electronic Music Studios*, conhecida como *EMS*, foi fundada em 1969, na Inglaterra, pelo Dr. Peter Zinovieff e, desde então, vem sendo um dos grandes líderes em sintetizadores de estúdio, conhecidos pela marca registrada *synth*. Perto de Oxford, na Inglaterra, possui um estúdio controlado por computador, onde trabalham conhecidos compositores e são desenvolvidas, também, pesquisas no campo da análise e síntese de fala.

Uma de suas maiores realizações é o *Synth 100*, um sintetizador híbrido, analógico/digital. Dispõe de uma quantidade enorme de módulos e até aparelhos de medição, como osciloscópio, frequencímetro e galvanômetros. Suas matrizes de programação tem ligação com o exterior, mediante conectores, que tornam possível acoplá-lo a um computador digital. Seus dois teclados de 5 oitavas exibem uma interessante particularidade: são sensíveis à velocidade, o que os torna mais expressi-



vos dinamicamente — como em um piano, onde podemos variar, no próprio teclado, a intensidade das notas.

Até 1977, o Synth 100 já era utilizado em 9 estações de rádio, 17 universidades e 7 estúdios privados, em todo o mundo. Muitas de suas unidades podem ser encontradas em módulos separados, podendo ser acopladas a sintetizadores de outros fabricantes, como, por exemplo, o fabuloso sequenciador de 256 notas, já comentado nesta série. O *Computer Synth* é uma interface feita especialmente para o Synth 100, oferecendo um sofisticado controle para todas as suas funções.

A EMS também desenvolve uma variedade de produtos para aplicações especializadas. O *Synth E*, por exemplo, é um pequeno sintetizador operado a bateria, sem teclado, especialmente projetado para fins educacionais.

O *Synth Hi-Fly* é dedicado apenas a sinais externos, enquanto o *Synth QUEG* destina-se ao movimento quadrifônico de imagens sonoras, e o *Synth Spectron*, à sintetização de vídeo.

Um dos aparelhos de sua fabricação e de grande aceitação, atualmente, é o *Vocoder*, dedicado à produção, modificação e tratamento da fala humana, principalmente. Entre outras coisas, ele é capaz de modificar a idade ou sexo aparente de um locutor, transformar uma única voz em um coro, sintetizar a fala humana — em tom constante ou variável — além de articular vozes sobre instrumentos musicais.

Torna-se praticamente impossível, no espaço de que dispomos, abranger todas as empresas envolvidas na produção de sintetizadores e, muito menos, todas as especificações dos aparelhos que estão

sendo desenvolvidos para a música eletrônica. Por essa razão, apresentamos apenas superficialmente alguns equipamentos da Moog, ARP e EMS.

Isso não nos impede de citar, a título de informação, outros nomes, como: a *360 Systems*, famosa pelos seus PVCs e defasadores; a *Korg*, que fabrica sintetizadores monódicos, polifônicos e até *vocoders*; a *Roland*, fabricante de sintetizadores, com o System 700 ou o Jupiter 4, e de *vocoders*, sequenciadores, *phasers*, reverberadores, entre outros; a *Yamaha*, conhecida pelos seus órgãos eletrônicos, mas que fabrica também pianos elétricos e excelentes sintetizadores, como o CS-80, o CS-30, o Strings SS-30 e outros; a *Casio*, que produz sintetizadores pré-ajustados, como o Casiotone; a *Fender*, a *Oberhein*, a *RMI* e muitas outras. Adicione, a esses aparelhos, a grande quantidade de kits que as revistas americanas costumam lançar.

Para finalizar, não poderíamos deixar de mencionar o *Mellotron*, um instrumento que começou a se tornar economicamente viável em meados de 1970 e que, até hoje, vem sendo largamente utilizado para a simulação de violinos, flautas, corais, sinos e uma grande quantidade de sons já existentes. Ao contrário do que possa parecer, esse aparelho nada tem a ver com todas as técnicas eletrônicas de síntese sonora que apresentamos neste artigo.

Ele, na verdade, trabalha com fitas magnéticas; para cada tecla do Mellotron existe um cabeçote de gravação, uma fita e um mecanismo, constituído por molas e roletes. A fita magnética não gira indefinidamente pelo cabeçote, como ocorre

com as fitas sem fim, utilizadas em câmaras de eco. Ela é transportada de um tanque de armazenamento para outro, e o mecanismo é projetado de forma a fazer a fita voltar rapidamente ao início, toda vez que a tecla deixa de ser acionada. Em cada fita é gravado o som de um instrumento que se deseja reproduzir, com seu respectivo tempo de ataque e no tom da nota desejada; um único motor move todas as fitas.

É possível reproduzir, então, o tempo de ataque com precisão, pois a fita é tocada sempre do início; não podemos reproduzir, porém, o tempo relaxamento, porque uma vez liberada a tecla, o som se extingue instantaneamente. Esse efeito é mascarado, normalmente, através de acordes ou reverberação. Outra desvantagem reside no tempo de sustentação, que chega a 8 segundos, no máximo, devido ao comprimento da fita. E as fitas possuem 3 pistas, no máximo, o que significa que podem ser tocados até 3 instrumentos simultaneamente no *Mellotron*.

Um sistema modular, no entanto, permite que todas as unidades sejam substituídas e, dessa forma, o músico pode preparar o instrumento como melhor desejar. Uma interessante aplicação desse “instrumento” está na reprodução de um coral de vozes humanas; para sintetizar esse som são necessárias técnicas bastante complexas, o que não acontece no *Mellotron*, pois nesse caso o que se houve realmente são vozes humanas gravadas.

O sintetizador e a música

O surgimento de novos músicos, de ex-

celente categoria, que descobriram o imenso potencial criativo do sintetizador veio comprovar a grande influência das revolucionárias técnicas proporcionais pela eletrônica no desenvolvimento da música. De fato, a participação desse instrumento em diversos gêneros musicais é crescente.

Músicos como Chick Corea ou Alan Zavod (da *Jean Luc Ponty Band*) propiciam um excelente desempenho do sintetizador frente a outros instrumentos do jazz. O rock progressivo teve quase todo seu desenvolvimento baseado no sintetizador; basta ver a extrema valorização dos tecladistas desse gênero. Surgiram nomes como Keith Emerson, um pianista clássico que no trio *Emerson, Lake and Palmer* revelou-se também excepcional na execução de peças ao sintetizador; como Rick Wakeman, que além de ter uma admirável atuação no *Yes*, ainda lançou álbuns-solo famosos, como *Journey to the center of the earth*, uma formidável integração do sintetizador a uma orquestra, ou *Six Wives of Henry VIII*, que em 1972 já comprovava a versatilidade do mini-Moog; ou, enfim, como tecladistas de inúmeros outros grupos musicais — Genesis, Triunvirat, Pmk Floyd, Gentle Giant, Alan Parsons Project...

É evidente que um aparelho tão versátil faria surgir profissionais especializados

em música eletrônica, capazes de construir em estúdio obras completas com o uso único e exclusivo do sintetizador. Tais obras são bastante complexas e permitem uma profunda exploração dos recursos do dispositivo, porém são gravadas com mixagens e outros recursos que, lamentavelmente, impedem que sejam executadas ao vivo.

Podemos destacar, nesse sentido, o francês Jean Michel Jarre, o grego Vangelis e o grupo alemão Kraftwerk. Dois grandes músicos, Walter Carlos e Tomita, também se dedicaram a esse gênero, mas com uma particularidade: especializaram-se na produção eletrônica de música clássica. O primeiro é também engenheiro de som e já produziu vários álbuns, como *Switched on Bach*, com interpretações eletrônicas das obras desse autor, e *Clockwork Orange*, trilha sonora do filme *Laranja Mecânica*, no qual podemos ouvir excelentes versões eletrônicas de Beethoven, principalmente.

Tomita é famoso pelos seus expressivos "sons espaciais", mas não deixa de simular, muitas vezes, com grande perfeição, instrumentos acústicos. Em seus 6 LPs já lançados, sendo *Pictures at Exhibition* o mais famoso, executa obras de diversos compositores clássicos, como Ravel, Bach, Strauss, além de compositores mais recentes e até composições próprias.

Nos países onde se originaram as pesquisas relativas ao sintetizador, como no EUA ou na Inglaterra, é onde encontramos seu uso mais frequente e especialização; no entanto, a maioria dos músicos do mundo já sentem a necessidade de incluí-lo entre os instrumentos tradicionais. No Brasil, apesar da maior parte dos equipamentos ser importada, já podemos encontrá-lo como instrumento integrante de vários músicos e grupos musicais, como 14 Bis, Roupas Novas, A Cor do Som, Hermeto Paschoal, Sivuca, Wagner Tiso, entre outros.

Conclusão

Desde que Robert A. Moog concebeu a idéia dos módulos controlados por tensão, a música eletrônica tem sofrido um contínuo aperfeiçoamento; e hoje, 18 anos mais tarde, já dispomos de um magnífico potencial sonoro. Certamente não teríamos espaço para uma análise detalhada de todas as técnicas desenvolvidas para esse fim. Ao apresentarmos esta série, porém, pretendíamos que ao menos fosse despertado o interesse no leitor e que ele, de posse de um conhecimento geral dessas técnicas, pudesse ser mais um a ingressar no maravilhoso caminho rumo à conquista do som eletrônico. ●

BUZINA MUSICAL

C/ 24 MÚSICAS

EXCLUSIVO: CIRCUITO INTEGRADO SP 12.024-A de 24 músicas nacionais para Buzinas Musicais para carro e moto, Alarme, campainha.

Possui músicas como: Hino do Corinthians, Palmeiras, Santos, São Paulo, Flamengo, Botafogo, Vasco, Fluminense, Pra Frente Brasil, Cidade Maravilhosa, A Banda, etc.

FORNECEMOS QUALQUER QUANTIDADE DESCONTO ESPECIAL PARA REVENDEDORES



Sim, quero receber _____ pelo qual pagarei a

Quantia de Cr\$ _____

- () Circuitos Integrados SP 12.024-A pelo valor de Cr\$ 6.800,00 cada
- () Kits de Buzina Musical de 24 músicas Cr\$ 17.800,00 cada
- () Esquema Elétrico da Buzina Musical Cr\$ envelopes selados

Forma de Pagamento CHEQUE NOMINAL VISADO EM NOME DE:
SPARK Indústria e Comércio Ltda.

Rua Catulo da Paixão Cearense, 549 - CEP 04145 - São Paulo - SP

Fones: (011) 275-5667 - 577-3972 - Caixa Postal 6755

PRÁTICA × TEORIA

Cláudio César Dias Baptista

PARTE II

Nesta segunda parte, o autor dá todas as dicas para adaptar um alto-falante aos graves profundos de seu air-coupler.

Material e ferramentas necessários

Você deve encontrar o alto-falante e já ir comprando o material para a modificação. Precisarás de duas peças de suspensão vulgarmente chamadas “suspensão acústica”, de espuma de poros fechados, para alto-falantes de **quinze** polegadas. Poderá adquiri-las em lojas especializadas em consertos de alto-falantes. Precisarás de cola “Cascola”, para fôrmica; de “Cascopox Super-Rápido”, de um domo para alto-falante, de preferência de papelão convexo, com mais de três polegadas (76,2 mm) de diâmetro, ou, na sua falta, de um pedaço e papel-cartão resistente, plano mesmo.

As ferramentas serão: um canivete **não** muito afiado, alguns pedacinhos de cartolina cortados em tiras de 1 cm de largura por 10 cm de comprimento, alguns cotonetes, palitos, pedaços de arame, etc., para aplicar as colas.

Uma tesoura, uma faca tipo *Olfa-Cutter*, um ferro de soldar e solda SN/60 (ou 60/40) serão necessários.

Um gerador de áudio senoidal, e um osciloscópio serão interessantes para medir as frequências de ressonância, mas **não** indispensáveis.

Arranje um pouco de esmalte ou tinta qualquer, para marcar a posição original do cone em relação à carcaça do alto-falante.

Deverá praticar a modificação em algum alto-falante pequeno, barato, para **depois** trabalhar no alto-falante de 18 polegadas.

Continuando a modificação

Com o alto-falante sobre a bancada, vamos evitar expor aqui as medições das frequências de ressonância. Tenho explicado, inclusive em meu último artigo, e em diversas outras oportunidades, a maneira de fazê-lo. Não é essencial. Basta seguir o procedimento da modificação, e o alto-falante estará com sua frequência de ressonância bem próxima, senão exatamente a 20 Hz, pois trata-se de um transdutor idêntico ao utilizado por mim e, observando o mesmo processo de modificação, os resultados serão bastante similares.

Vire o cone do alto-falante para cima, a bancada livre de objetos metálicos e pontiagudos, para não serem atraídos pelo enorme vazamento de fluxo magnético dos dois discos de ferri-te...

Um ponto a favor do Stylus de 18 polegadas é a resistente estrutura de alumínio fundido. Ela, pelo menos, não desperdiça fluxo magnético!

Gire o alto-falante pela estrutura, com um pano macio entre ele e a mesa para não danificar o emblema de papel, com o nome da fábrica. Procure conhecê-lo detalhadamente, por toda a volta. Observe, levantando-o, o furo na parte traseira, para descompressão interna do ar. Devido à existência desse furo, o domo convexo de papelão, lá no meio do cone, terá de ser recolocado, substituído por um novo, pois vai ter de ser retirado e destruído neste processo de modificação. Talvez no entanto, você consiga retirá-lo de maneira a poder aproveitá-lo mais tarde. Se tentar isto, não procure descolar, mas sim, cortar sem amassar, bem rente à borda e com extremo cuidado para não seccionar os fios da bobina móvel.

Caso não coloque novo domo estanque ao ar, haverá um “curto-circuito acústico”, entre o ar da parte posterior e o da parte anterior do cone, inutilizando os graves.

Veja se o cone se move livremente, sem raspar a bobina móvel, aplicando pressão cuidadosa e equilibrada. Se tiver um voltímetro, ou uma pilha, ou ainda, um amplificador, teste a continuidade da bobina, e o som. Até aqui, você ainda poderá reclamar uma garantia à fábrica!

Retirando o cone

A primeira operação será marcar com tinta ou esmalte, a aranha (ou suspensão amarela) e uma parte qualquer da estrutura onde está colada.

Feito isto, aqueça um ferro de soldar, estanhe-o, e retire dos terminais as pontas dos dois cabinhos flexíveis, com aparência de material importado, ligados à bobina móvel, através da parte de menor diâmetro do cone. Eles ficarão dependurados, presos ao cone. **Não os retire daí!!!**

Com a ponta do canivete não muito afiado, levante, descolando do suporte, a borda externa da “aranha”. Cuidado — não estique, não rasgue, não corte!

Descolada à toda volta, passe à descolagem das juntas de espuma e cortiça na borda externa, de grande diâmetro. Elas são visivelmente uma adaptação de material confeccionado para alto-falantes de 15 polegadas, cortadas em pedacinhos, para adaptarem-se a 18 polegadas. Não precisará mais delas, pois o

alto-falante ficará preso à caixa, entrando pelo lado de fora do furo da madeira. Não as recoloque com o objetivo de “dar melhor aspecto”, após feita a modificação. Vão atrapalhar o movimento da suspensão, pois são grosseiras e grandes demais, além de irregulares.

Não recomendo mascar os pedacinhos destas juntas, como se fossem chicletes... Capas de fio elétrico são mais gostosas!

Descolada toda junta, passe a recordar com delicadeza a suspensão sanfonada, junto ao cone, com a faca tipo *Olfa-Cutter*, bem afiada. Não corte o cone, mas sim e apenas a suspensão flexível, bem junto ao cone, deixando presa a este a parte da junta onde está colada.

Completada toda a volta, o cone deve ser retirado com o maior cuidado, para não deformar a bobina móvel, raspando-a no *gap*, ou fenda circular do conjunto magnético.

Ah! “*Say East, say West, say North and South!*...” A FM me faz sair da cadeira e dançar ao ritmo dos sons graves dos garotinhos de maior sucesso na Inglaterra!...

Voltemos ao alto-falante, pois terminou a música e já consigo ficar quieto para escrever, enquanto o Lulu Santos pede para a garota não ir pra Nova Iorque, pela Antena 1.

Coloque o cone sobre a mesa, com a boca para baixo, longe do alto-falante, e observe se está intacto. Deve ter saído com ele a bobina móvel, e a aranha, bem como os dois cabinhos flexíveis. Veja se a bobina está bem colada, sem fios soltos ou soltando, se não foi superaquecido na fábrica, ou traz marcas de raspagem no circuito magnético. O meu estava OK.

Recorte com a tesoura qualquer rebarba deixada no cone e guarde-o, protegido.

Voltando ao alto-falante, retire o resto da suspensão, presa à carcaça de alumínio, sem deixar cair rebarbas, poeira, etc., no *gap*. Raspe muito bem os resíduos de cola, mantendo toda a atenção para evitar penetração de sujeira no *gap*. Poderá protegê-lo com fita crepe, por exemplo, antes da operação; mas, então, cuidado ao retirá-la; vire o alto-falante com a carcaça para baixo ao fazê-lo.

A carcaça do alto-falante está pronta; passe de novo ao cone.

Se você deixasse o cone preso à carcaça apenas pela aranha, a rigidez desta já seria suficiente para manter alta demais a fre-

quência de ressonância. Uma boa sugestão à Stylus, caso deseje incrementar as vendas de alto-falantes de 18 polegadas, para aplicações como esta: use cones e bobinas de fabricação própria, com bobinas de fio de seção retangular, de 4 polegadas de diâmetro, e aranhas de maior diâmetro e mais flexíveis. A *Cetec-Gauss*, por exemplo, mesmo utilizando suspensão com aranhas duplas, e portanto mais rígidas, menos compliantes, obtém ainda assim frequências de ressonância bem baixas, devido ao grande diâmetro das aranhas. Estou sendo conservador; nem cheguei a falar dos alto-falantes *RTR*, de 24 polegadas, feitos na Inglaterra...

Modificando a aranha

A aranha terá de ser tornada mais flexível, sem perder a função de centralizadora da bobina móvel. Para isto, você deverá praticar 8 aberturas simétricas na aranha, conforme a figura 1, retirando **metade**, não mais, da superfície de **uma** das ondulações circulares. Utilize novamente a faquinha muito afiada, e não deixe rebarbas. Demore e tenha muita paciência! Valerá a pena!

Prepare agora um pouco de “Casopox Super Rápido”, e vá reforçando a colagem da aranha no cone, pelos dois lados (lado do cone e lado da bobina móvel), ou ela poderá soltar-se após ter instalado o alto-falante na caixa e dará um trabalhão para colar, sem falar no risco de derramar cola entre a bobina e o *gap*, talvez inutilizando o alto-falante, nem na frustração visível em seu semblante, quando o cone se soltar da aranha, justamente durante a demonstração do melhor *sub-woofer* do mundo, construído por você mesmo, diante de um amigo ou cliente!

Prepare um pouco de cola de cada vez, se fizer o serviço vagarosamente, pois a cola fica imprestável poucos minutos após o preparo, de tão rápida no endurecimento. Já estará bem rija em mais ou menos meia hora.

O cone estará pronto para ser recolocado na carcaça.

Cuidado com a cola!

Você vai trabalhar com a “Cascola” em breve. Cuidado em não aspirar seus gases — por serem tóxicos, a cola não é vendida a menores de 18 anos. Não os aspire em demasia, se não quiser desviar o rumo desta viagem!

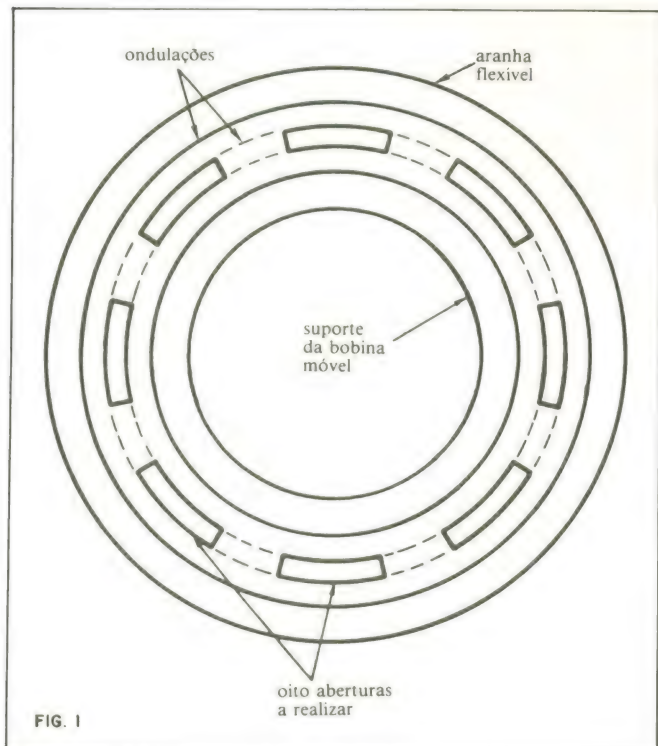
Colando a suspensão

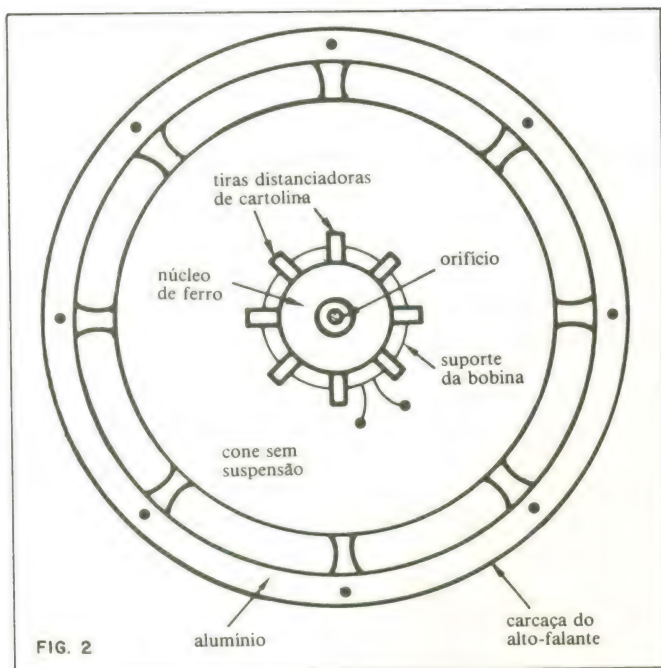
Coloque sobre uma superfície plana uma das duas suspensões de espuma para alto-falante de 15 polegadas já compradas por você. Seccione com precisão, em direção ao centro do círculo formado pela suspensão, no sentido do raio, utilizando a tesoura. Faça o mesmo com a segunda suspensão. Escolha a de aparência mais regular, para utilizar inteira e deixe a outra para aproveitar apenas um pedaço. Você irá adaptar essas duas suspensões flexíveis de 15 polegadas para formar uma única, e maior, de 18 polegadas. Isto será feito **durante** a colagem na carcaça e não em separado.

Verifique se a borda do corte de uma suspensão se adapta bem à da outra, e emende as duas, passando um **pouco** de Cascola em cada uma e juntando. **Você não** siga as instruções da lata da cola. **Não** espere secar para juntar depois. Junte imediatamente após passar a cola e espere secar nessas condições. Não empregue cola rígida. Tem de ser feito, e bem feito, com a “Cascola” — e não pode haver vazamento de ar.

Você terá então uma tira comprida, formada pelas duas suspensões. **Não** emende as duas pontas restantes. Deixe de lado a tira formada.

Com a faquinha, retire inteira e cuidadosamente o domo de papel no centro do cone. Pode destruí-lo, mas cuidado com rebarbas. Muito cuidado em não seccionar os dois fiozinhos da bobina móvel, onde saem colados ao cone.





Voltando ao alto-falante, recoloca o cone com a bobina dentro do *gap*, observando a coincidência das marcas feitas no início do trabalho ou, pelo menos, a posição dos cabinhos em direção aos terminais onde serão soldados.

Veja a figura 2.

Pegue os oito pedacinhos de cartolina já preparados e enfile alternadamente, em cruz, entre o suporte da bobina móvel e o

núcleo de ferro interno. Isto fará a bobina móvel distanciar-se por igual do núcleo de ferro. O objetivo é não permitir que encoste no sistema magnético. Tem de trabalhar completamente livre — **este deverá ser seu maior cuidado daqui em diante!** Qualquer erro e poderá perder o cone, a suspensão e a bobina!

Com a bobina centralizada, você deverá passar "Cascola" entre a borda da aranha e a mesma superfície onde anteriormente veio colada, da fábrica. Aperte, sem esperar secar a cola, alternando a pressão com os dedos ou espátula, até secar e fixar-se na posição onde ficar presa com maior facilidade. Não crie tensões em determinados pontos, procurando deixar mais bonito o trabalho. Deixe-a ficar "onde quiser", obedecendo a posição dada pela centralização feita com as tiras de cartolina. A posição da borda do cone, se tende para um dos lados ou não, deve ser verificada e corrigida durante esta colagem, todo o tempo, em relação à borda da carcaça.

Espere secar.

Colando a suspensão no cone

Agora, a maior trabalhadeira! A colagem da suspensão! Aqui, vale a pena ter experimentado com um alto-falante menor.

A suspensão será colado em primeiro lugar, à borda do cone, por baixo. Veja a figura 3.

Depois, será cortado o excesso da suspensão com extremo cuidado, para colar entre si as duas pontas, formando um círculo. O ângulo do corte é decisivo. Se for feito errado, você perderá toda a suspensão e deverá recomençar com uma nova. Corte, portanto, aos poucos, tirando partes e aproximando-se do ponto exato até chegar à conclusão de ter acertado. Então, cole, com Cascola, como fez com as duas primeiras pontas.

O cone estará com a suspensão colada à toda sua volta e esta, com duas emendas. A suspensão não pode ficar mais esticada em um lado e folgada em outro. Tem de ficar igualmente presa em toda a volta. Não podem haver furos na suspensão. Você poderá reforçar a colagem por baixo. A colagem é feita introduzindo Cascola com um estilete, constantemente limpo dos fiapos de cola, entre o cone e a suspensão, cuidadosamente e bem devagar. Aplique pressão com os dedos para fixar. Não espere secar a cola em ambas as partes para então colar, como manda a instrução na lata da cola. Esta instrução serve para outras finalidades.

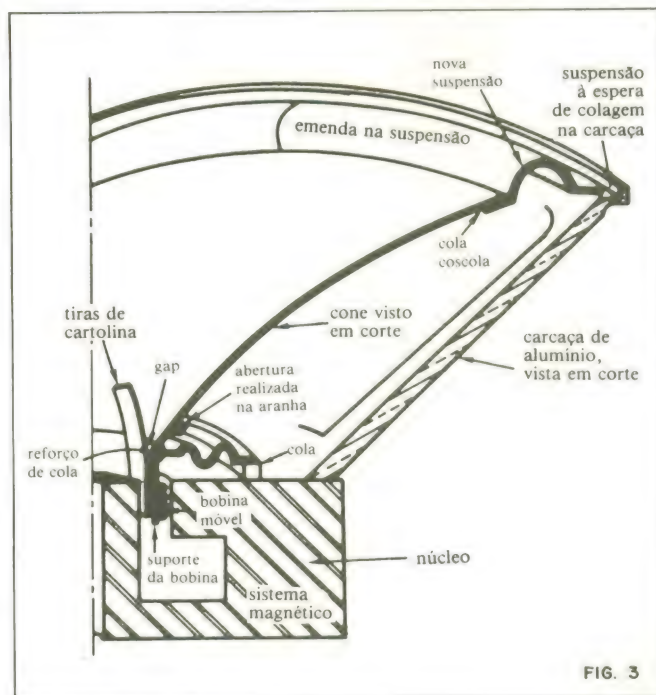


LIVRARIA SISTEMA

Loja: R. 7 de abril 127 - 8º
Tel.: 34-2123 - SP.
especializada em engenharia

| | |
|--|---------|
| Barna - Introduction to microcomputers and microprocessors | 11.000, |
| Barron - The Future with microelectronics | 15.000, |
| Batista - Elementos de Programação BASIC - 1ª ed. - 1983 | 1.600, |
| Bessant - Issues in the Adoption of Microelectronics | 15.500, |
| Didday - Using BASIC | 9.000, |
| Eadie - Microcomputadores - Teoria e Prática - 1983 | 2.600, |
| Gabel - Signals and Linear Systems - 2ª ed. | 9.400, |
| Graham - Introduction to PASCAL | 7.500, |
| Gries - Compiler Construction for Digital Computers | 8.560, |
| Grove - Physics and Technology of Semiconductor Devices | 7.700, |
| Inman - Problem Solving on the TRS-80 Pocket Computer | 5.600, |
| Knuth - Algoritmos Fundamentais - vol. 1º | 18.500, |
| Krutz - Microprocessors and Logic Design | 9.540, |
| Kuck - The Structures of Computers and Computations | 9.700, |
| Levy - Discrete Structures of Computer Science | 6.900, |
| Miller - PASCAL Programs for Engineers | 6.000, |
| Money - Microprocessor Data Book | 18.500, |
| Nashelsky - Introduction to Digital Computer Technology | 6.700, |
| Nichols - Programación del Microprocesador X Z-80 | 5.800, |
| Osborne - Some Common PASCAL Programs | 7.500, |
| Osborne - Pét Personal Computer Guide | 8.300, |
| Shanmugan - Digital and Analog Communication Systems | 9.200, |
| Spence - Cobol for the 80'S | 10.100, |
| Stern - Principles of Data Processing | 9.000, |
| Sucesu - Dicionário de Informática 3ª ed. aumentada e atualizada | 6.000, |
| Sybex - International Microcomputer Dictionary | 2.200, |
| Tiberghien - The PASCAL Handbook | 7.500, |
| Zaks - From Chips to Systems: An introduction to microprocessors | 5.000, |

atendemos reembolso - correio - aéreo
pedidos: caixa postal 9280-01051 - SP.





Colando a suspensão na carcaça

Tudo realizado corretamente, a suspensão será colada agora na borda da carcaça de alumínio.

Mantendo as tiras de cartolina centralizadoras no local onde estão.

Cole fracamente e em cruz apenas quatro pontos opostos da suspensão, e retire todas as tiras de cartolina. Se fez tudo corretamente, o cone deverá mover-se livremente, sem raspar sua

bobina no *gap*. Experimente, com cuidado, sentir a tendência do cone. Talvez este esteja quase raspando em uma direção e não em outra. Procure forçar suavemente a suspensão para uma posição mais equilibrada. Ainda é possível descolar e tentar de novo.

Recoloque as tiras de cartolina; cole mais outros quatro pontos, em cruz, repita a verificação e, se tudo estiver OK, complete a colagem toda a volta, consciente das menores tendências do cone a sair de posição.

Logo estará pronta toda a colagem, ao redor de toda a suspensão.

Acabando o trabalho de modificação

O cone deverá estar livre, se movimentado com pressão aplicada por igual, **inclusive com o alto-falante colocado de lado**, pois esta poderá ser sua posição de utilização.

Reconecte, soldando, os dois cabinhos a seus terminais na parte interna dos conectores da carcaça. Posicione-os para não baterem no cone ao vibrarem.

Cole, finalmente, o novo domo ao cone, ou um disco de cartão, ou faça um cone pequeno, mais resistente, caso não obtenha um domo convexo. Use Cascopox Ultra Rápido para esta finalidade e muito cuidado para não deixar escorrer cola para dentro do *gap*!!!

O alto-falante estará pronto!

Pode testá-lo, se desejar, medindo a nova frequência de ressonância. Deverá estar ao redor de 18 a 22 Hz. Não é obrigatório medir. Há certa folga. Se estiver abaixo de 20 Hz, deixe como está. Se estiver um pouco acima, poderá baixar com o peso, por exemplo, de um fio de solda muito bem colado ao redor do domo, onde este se junta ao cone.

Passa então ao *air-coupler*! Veja, antes, o alto-falante já modificado na foto nº 2. Lindo, não?!...

Conclui no próximo número



SANYO

INDÚSTRIA ELETRÔNICA SANYO DO BRASIL LTDA.

Peças originais para pronta entrega

Para as linhas de:

- Rádio-Portátil
- Rádio-Relógio
- Rádio-Gravador
- Trisom
- Calculadoras Eletrônicas



SANYO

CENTER

Rua dos Parecis, 34/40 - Tel.: (011) 278-4511 e 278-3632
Rua Vergueiro, 2616/2618 - Tel.: (011) 572-6058, 549-0901 e 544-0718
São Paulo, SP

Vendas por Reembolso
Postal e Varig.
Atendimento
imediatamente.
Consulte-nos.

Uma alternativa de Projeto nas Lógicas Programáveis pelo Usuário

Um problema típico com que se depara um projetista de hardware se refere à implementação de expressões lógicas. Estas podem ser muito complexas e nem sempre o espaço disponível comporta o número de integrados necessários para a obtenção do circuito.

Recentemente, surgiu a lógica definida pelo usuário, em que o fabricante produz o integrado de acordo com as especificações do próprio cliente. Este processo, porém, não é economicamente viável quando encomendado em pequenos lotes. Uma solução intermediária pode ser obtida pela LÓGICA PROGRAMÁVEL PELO USUÁRIO, tendência que começa a se firmar na Europa.

A família da Lógica Programável pelo Usuário

Podemos decompor esta família em três troncos básicos, que nos facilitarão seu entendimento. Eles são: 1 — FPGA — Arranjo de portas programáveis pelo usuário; 2 — FPLA — Arranjo de lógica programável pelo usuário; 3 — FPLS — Sequenciador lógico programável pelo usuário.

O primeiro é o mais simples, com apenas um nível de lógica; já o segundo apresenta dois. O terceiro, o mais complexo, compreende também registradores internos, que o faz o único membro da família capaz de ditar o próximo passo a ser executado.

FPGA

A figura 1 mostra a configuração interna do dispositivo lógico mais simples da família dos arranjos programáveis pelo usuário. Fisicamente, ele é composto por 18 entradas (A e A'), uma matriz 18×12 de fatores lógicos (B), acompanhada de uma série de 12 portas NE, um arranjo de portas OU-exclusivo (D), 12 acopladores programáveis de saída de três estados (E) e uma matriz de controle, programável através de elos fusíveis (F).

As entradas são divididas em dois blocos: o primeiro (A) compreende seis entradas dedicadas, o segundo (A'), 12 entradas programáveis pela matriz de controle. Um acoplador-inversor segue cada um delas, fornecendo o sinal de entrada em sua forma original e complementar, evitando assim o incômodo de invertê-lo externamente. O destino e a natureza (original, complemento ou indiferente) do sinal são determinados pela fusão de elos nos cruzamentos linha-coluna. Cada coluna corresponde a um grupo de entradas de uma NE e cada par de linhas, a uma via de acesso para o sinal. A fusão do elo de conexão do sinal original implica na aplicação do seu complemento a uma das entradas da porta NE e vice-versa. A fusão de ambos os elos define a situação de indiferença.

Cada NE possui 36 entradas, 18 destinadas aos sinais originais e 18, aos seus complementos. Os fatores da matriz são ativos no nível baixo, mas é possível programá-los individual ou coletivamente para serem ativados pelo nível alto.

A saída da NE (produto lógico) pode ser convertida em E,

mediante um processo simples em que utilizamos um fusível e uma porta OU-EX. Uma das entradas da OU-EX é conectada à saída da NE, enquanto que a outra vai à terra através de um fusível. Enquanto o fusível estiver intacto, a entrada permanecerá no nível baixo. Por conseguinte, a saída da OU-EX reproduzirá a saída da NE, visto que ela somente assumirá o nível alto quando ambas as entradas estiverem no mesmo nível. Por outro lado, ao se fundir o fusível, a entrada permanecerá no nível alto, forçando a saída da OU-EX a se comportar como uma E. Assim, teremos um elemento lógico universal que nos fornece saídas NE e E, dependendo apenas de uma única ligação.

Cada OU-EX é conectada a um acoplador de saída. Originalmente, este acoplador se encontra desativado, apresentando portanto uma impedância alta. Eles são conectados em grupos de quatro à matriz 18×3 de controle de entrada e saída, através de portas E. Cada coluna dessa matriz corresponde a um grupo de entradas de uma porta E. Quando uma delas é ativada (nível alto), o grupo de acopladores controlados por ela é habilitado, fazendo com que as vias ligadas a eles funcionem como saídas. O raciocínio inverso é verdadeiro também, isto é, quando saída da E está no nível baixo e os fusíveis dos acopladores controlados por ela, encontram-se intactos, os terminais B funcionam como entradas. Portanto, poderemos programar os terminais, reservando até quatro acopladores para a função de saída e outros quatro para a de entrada. Essas vias de entrada/saída poderão funcionar opcionalmente como saídas dedicadas, bastando para isso fundir o fusível de controle do acoplador que estiver ligado a elas.

A velocidade de propagação é compatível com TTL (tabela I), apresentando, contudo, algumas vantagens. Por exemplo, um circuito TTL que tenha várias entradas possuirá vários níveis lógicos, enquanto que com o FPGA, só teremos que lidar com um.

FPLA

O FPLA é um arranjo mais complexo do que o anterior, envolvendo dois níveis lógicos: E-OU e E-NOU. Ele é composto (fig. 2) por uma matriz 18×32 de fatores lógicos (B), uma matriz 10×32 de parcelas lógicas (G), uma matriz 18×10 de

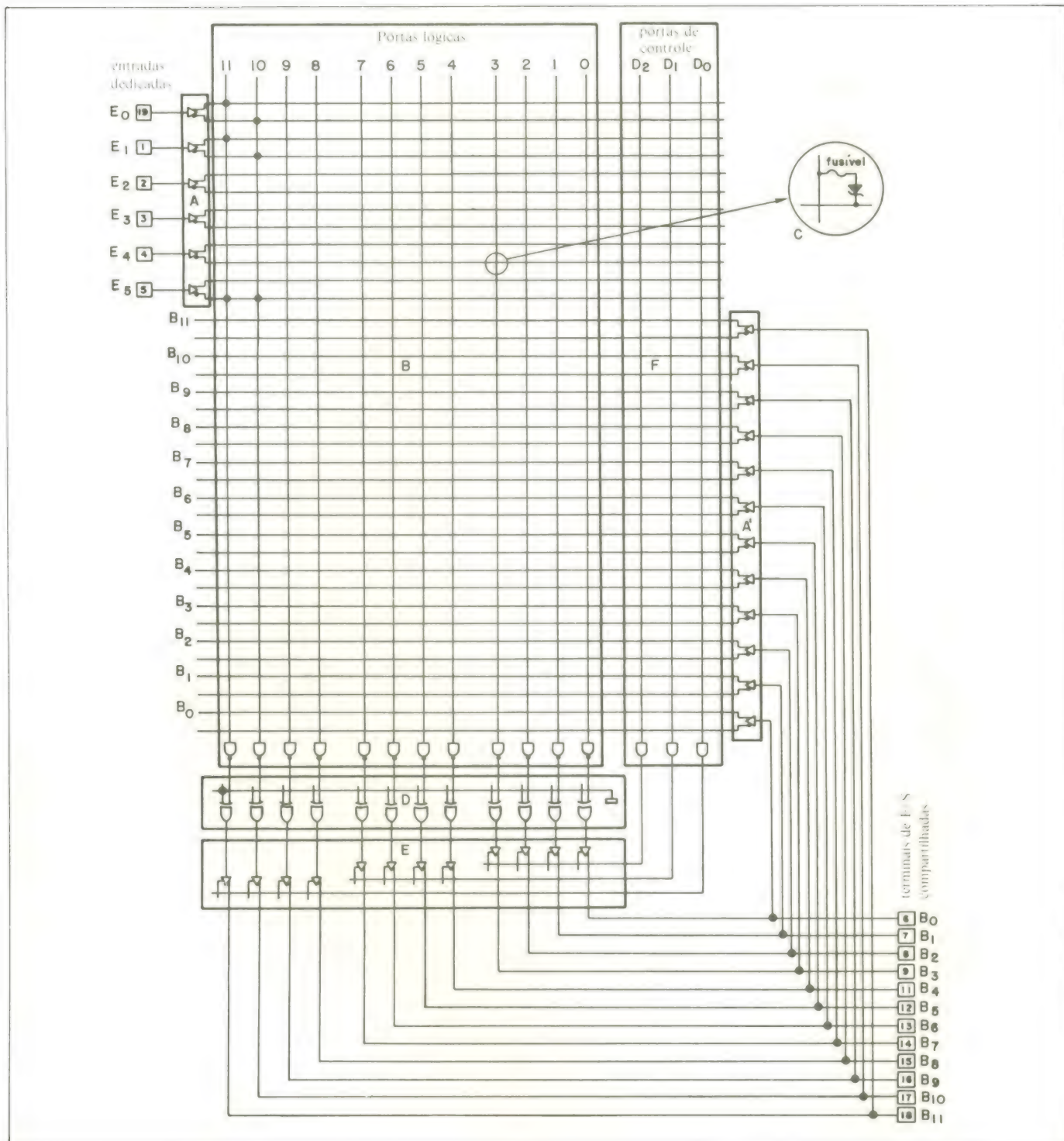


Figura 1: Arranjo de portas programável pelo usuário

controle(F), um arranjo de 10 portas OU-EX(D), oito entradas dedicadas(A) e dez programáveis(A'), além de 10 acopladores de entrada e saída(E).

As variáveis são introduzidas na matriz de fatores na sua forma original e complementar por meio de acopladores-inversores. Cada coluna dessa matriz é ligada a uma porta E de 36 entradas. As saídas dessas portas, que são os produtos lógicos das variáveis de entrada, constituem as parcelas da soma, realizada pela série de portas OU conectadas a cada linha dessa segunda matriz. Cada parcela é definida dentro dessa matriz,

através de emissores-fusíveis (veja figura), que força o nó da parcela para o nível alto. As somas lógicas são, então, acopladas à saída através de uma OU-EX que, semelhante ao caso da FPGA, gera saídas OU e NOU, dependendo da ligação terra de uma de suas entradas.

A matriz 18×10 de controle determina o modo de operação de cada um dos terminais programáveis, fazendo-os funcionar como entradas ou saídas. Todo esse fluxo que acabamos de descrever pode ser resumido matematicamente, como podemos observar na figura 3.

Vemos claramente que a implementação de qualquer função lógica por intermédio deste dispositivo se torna uma tarefa trivial.

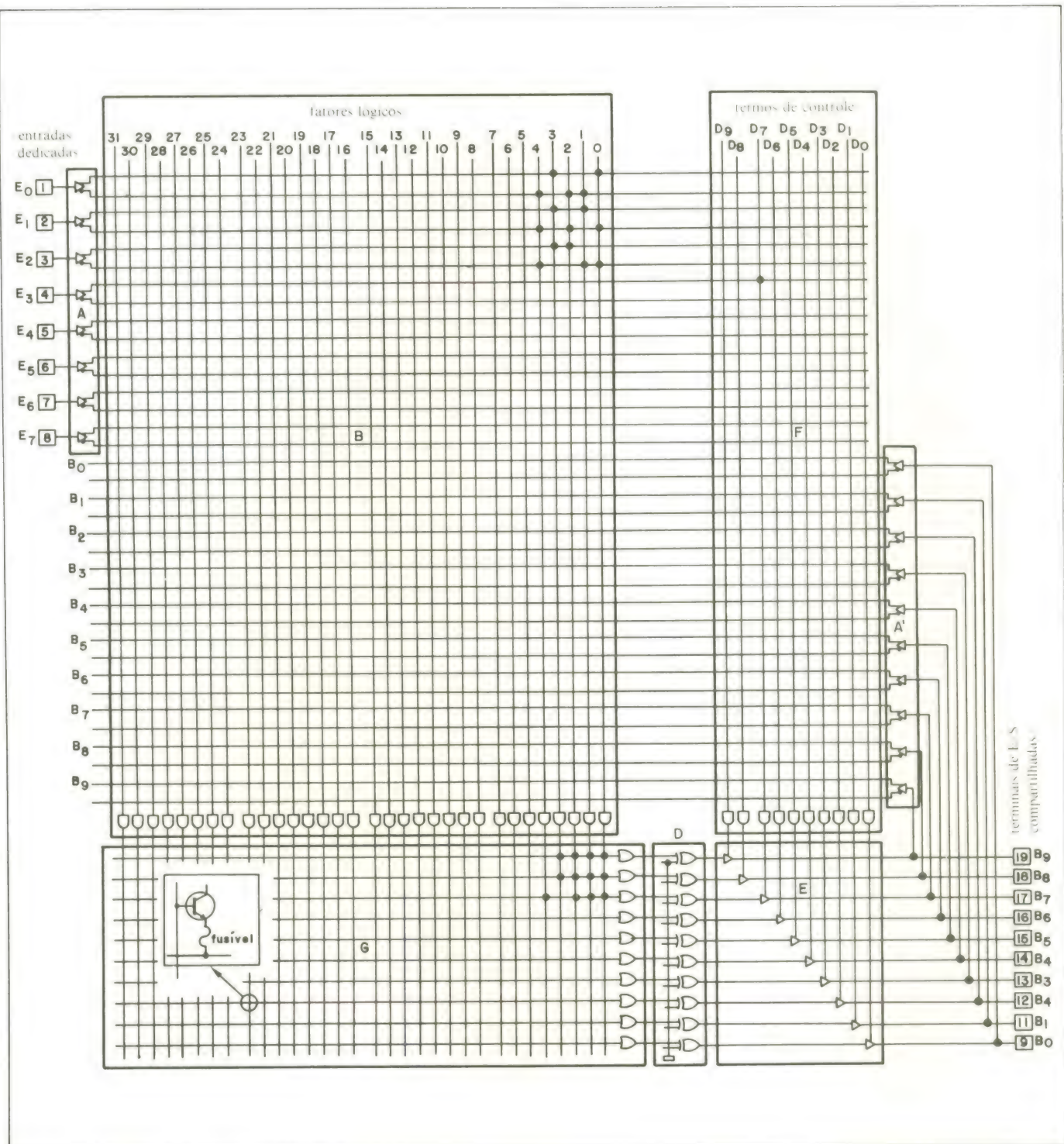


Figura 2: Arranjo lógico programável pelo usuário

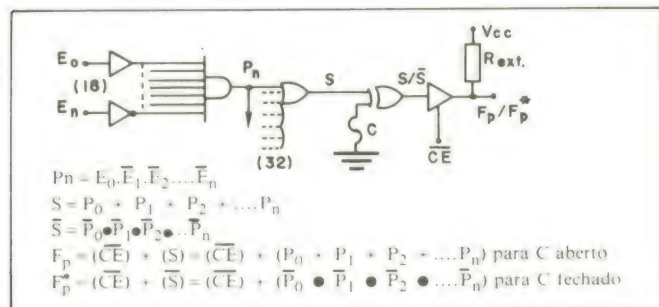


Figura 3: Diagrama resumido e expressões lógicas dos fluxos de dados

Programação

Embora não seja uma condição imprescindível para a programação de uma FPLA, a minimização das equações booleanas deverá ser efetuada por razões óbvias de racionalização do projeto e da capacidade de implementação de outras funções. Um FPLA virgem apresenta as seguintes características:

1 — Cada fator da matriz de multiplicação lógica contém tanto o valor original como o complementar da variável de entrada. Em decorrência disso, todos os fatores estão inativos,

Tabela I

Comparação dos tempos de propagação para o FPGA e a lógica TTL

| Número de entradas | Portas TTL em série | tp(ns) | | |
|--------------------|---------------------|--------|-----|----------|
| | | FPGA | TTL | |
| | | | 74 | 74LS 74S |
| 8 | 1 | 30 | 20 | 17 7 |
| 8 | 2 | 30 | 40 | 35 16 |

isto é, se conservam no nível baixo.

2 — Cada parcela da matriz de soma lógica contém todos os 32 fatores.

3 — O nível ativo de saída será alto. Como todos os fatores lógicos estão inativos, as saídas estarão no nível baixo quando o integrado for habilitado (\overline{CE} = baixo).

Matriz de Multiplicação Lógica

A programação é feita mediante a fusão dos elos-fusíveis NiCr correspondentes a cada variável de entrada. Assim, se um dos fatores for a variável Ex, o elo Ex deverá ser fundido e vice-versa. O estado indiferente é obtido pela fusão de ambos os elos. No caso de algumas entradas não serem aproveitadas, suas variáveis deverão ser consideradas indiferentes e, portanto, ter seus elos Ex e Ex fundidos.

Matriz de Soma Lógica

Cada produto lógico a ser usado como parcela da soma lógica deverá ser indicado na matriz. Se qualquer produto Px não fizer parte da função de saída, ele terá seu elo fundido; do contrário, deverá permanecer intacto. Os elos-fusíveis ligados aos produtos lógicos não necessitarão ser programados, se corresponderem a funções de saída não aproveitadas.

Nível Ativo de Saída

O arranjo de portas OU-EX tem a função de definir o nível em que a função de saída será ativada. O fusível responsável pela ligação terra de uma das entradas da OU-EX deverá permanecer intacto, quando a saída for ativa no nível alto, e deverá ser fundido, quando a mesma for ativa no nível baixo. Não será necessária a fusão desses elos no caso das portas OU-EX conectadas às saídas não utilizadas.

Matriz de Controle de Entrada e Saída

A função dessa matriz é determinar o regime de operação dos acopladores de saída. A fusão de um dos elos faz com que o acoplador opere em função do estado da variável conectada a ele através de uma porta E. Assim, ele apresentará impedância alta ou baixa, dependendo da ligação. A fusão simultânea dos dois elos fixa a saída correspondente, isto é, torna-se dedicada.

Programa Exemplo

A figura 4 mostra a configuração de um somador completo de um bit na lógica TTL. Podemos observar que as equa-

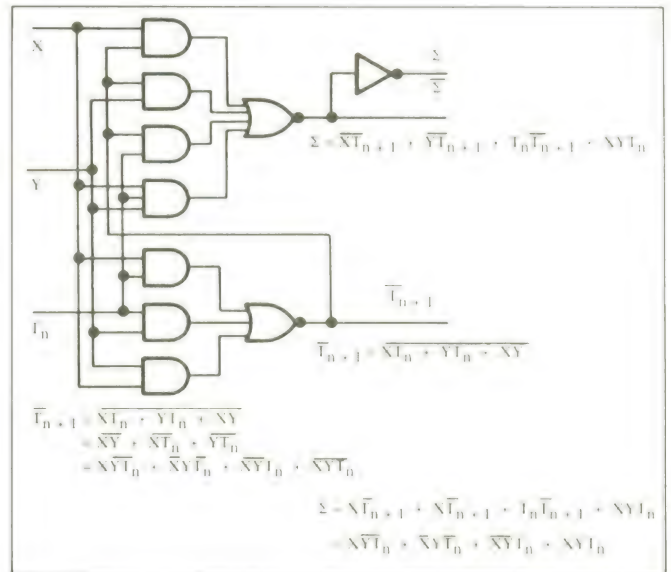


Figura 4: Somador completo de 1 bit na lógica TTL e as expressões lógicas de transporte e da somatória

ções booleanas nas saídas de soma e transporte contém, no total, 7 termos diferentes entre si. Todavia, se desenvolvermos as duas equações, veremos que 3 deles são coincidentes. Levando-se em conta que os termos da FPLA independem do número de vezes em que são usados, conclui-se que uma implementação deste circuito em FPLA reduziria este número para 5:

$$\Sigma = X\overline{Y}T_n + \overline{X}Y\overline{T}_n + \overline{X}Y\overline{T}_n + XYT_n$$

$$\overline{T}_{n+1} = X\overline{Y}\overline{T}_n + \overline{X}Y\overline{T}_n + \overline{X}Y\overline{T}_n + \overline{X}Y\overline{T}_n$$

Utilizaremos a tabela de programação II para desenvolver este problema.

Primeiramente, precisamos definir as entradas e as saídas:

$$\begin{aligned} \text{Entradas: } X &= E_0 \\ Y &= E_1 \\ T_n &= E_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Saídas: } \overline{T}_{n+1} &= B_7 \\ \Sigma &= B_8 \\ \Sigma &= B_9 \end{aligned}$$

Então, precisamos indicar no bloco de multiplicação lógica os estados originais(H) e complementares(L) das variáveis de entrada, que compõe as parcelas da somatórias final ($\Sigma = P_0 + P_1 + P_2 + P_3 + P_4$).

TABELA II

Tabela de programação, contendo um programa de um somador completo

O nível de ativação referente a cada saída se encontra especificado acima na mesma coluna. A saída da somatória fi-

A programação da expressão de transporte (T_{n+1}) é também muito simples. Três dos seus membros são iguais aos da somatória e, portanto, já foram programados nas matrizes. Resta-nos apenas a introdução do produto $\overline{XY}T_n$. O procedimento é o mesmo: marcamos o quarto termo na matriz de multiplicação lógica e, então, indicamos a adição $\overline{XY}T_n + \overline{XY}T_n + \overline{XY}T_n$ no bloco de soma lógica, na coluna B₇, seguindo a mesma notação. Não se esqueça de indicar o nível de ativação (baixo)!

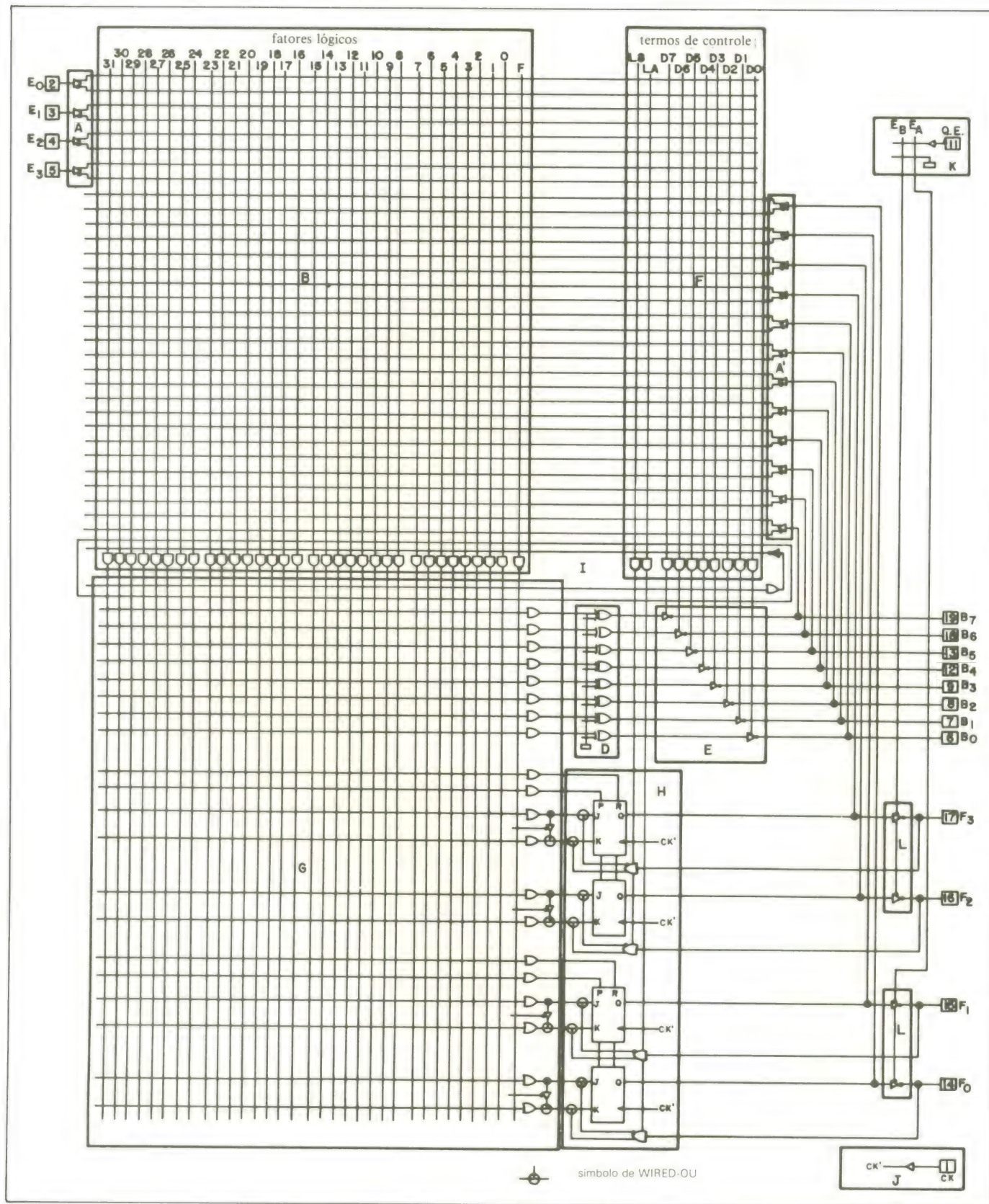


Figura 5: Seqüenciador lógico programável pelo usuário

Agora, a programação em si está completa, mas é sempre desejável que haja a possibilidade de se habilitar o transporte num circuito somador. Para isso, precisaremos de uma outra

entrada(E3), ligada diretamente à matriz de controle. O termo de controle(D7) permitirá que o acoplador de saída B7 seja habilitado somente quando um sinal de nível alto for enviado através de E3. A indicação dessa nova característica é feita colocando-se a letra H na linha D7, coluna E3. As outras lacunas deverão ser preenchidas por traços.

Tabela III
Comparação dos tempos de propagação para o FPLA e a lógica TTL

| Número de entradas | Portas TTL em série | tp(ns) | | | |
|--------------------|---------------------|--------|-----|------|-----|
| | | FPGA | TTL | | |
| | | | 74 | 74LS | 74S |
| 4 | 1 | 40 | 40 | 33 | 14 |
| 5 - 8 | 2 | 40 | 43 | 35 | 16 |
| 8 | 3 | 40 | 63 | 53 | 25 |

A tabela III compara o tempo de propagação de uma FPLA e de um circuito TTL.

Outra Opção

Na realidade, a manipulação de polinômios lógicos constitui apenas um dos modos de operação do FPLA. Sua flexibilidade operacional permite compará-la a uma PROM, isto é, considerá-la uma memória de conteúdo endereçável.

A configuração padrão de uma PROM é expressa em termos de número de palavras possíveis de ser armazenadas pelo número de bits de cada palavra. Sendo assim, uma estrutura de 256×8 representa uma capacidade de armazenamento de 1k; uma de 512×8 , uma capacidade de 4k, etc. O decodificador interno de uma PROM é fixo. O seu tamanho e o da matriz de armazenamento depende do número de entradas de endereçamento. Por exemplo, numa PROM de 256×8 , o decodificador seleciona uma das 256 palavras pela leitura de 8 entradas de endereçamento; para uma PROM de 512×8 , uma entre 512 palavras será selecionada por um decodificador duas vezes maior, que deverá ler nove entradas de endereçamento.

A rigidez do modo de endereçamento é que limita a utilização de uma PROM. Observe a Tabela IV; se definirmos o nível de ativação como sendo "1", veremos que não é possível comprimir todos os termos inativos (2, 4 e 7). Além disso, são necessários dois endereços distintos para os termos 0 e 1, para

Tabela IV
Tabela lógica para uma PROM 8×4

| Mn | A ₂ | A ₁ | A ₀ | O ₁ | O ₂ | O ₃ | O ₄ |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

ativar a função de saída S₃, embora a diferença entre eles seja apenas A₀. Neste caso, A₀ representa uma variável indiferente (X) que não pode ser programada diretamente na PROM.

O FPLA elimina a necessidade de um decodificador fixo, incorporando, em seu lugar, uma matriz de endereçamento programável. A seleção, neste caso, é direta. Isto é possível, pois cada coluna desta matriz funciona como um elemento lógico, que compara os estados das entradas num dado instante. Assim, a armazenagem de termos obsoletos não é mais necessária, e os estados de indiferença das variáveis de entrada podem ser programados diretamente. A matriz, sendo programável, não se prende ao número de entradas lidas. Um FPLA tem 18 entradas e necessita armazenar apenas os seus produtos ló-

REVISÃO DAS LIGAÇÕES NOS COMPONENTES FPLA

Qualquer produto que não tenha sido programado apresentará um nível sempre igual a zero e, portanto, não aparecerá na soma. Se por acaso for constatado algum erro na programação de um produto, ou mesmo se o projeto tiver que ser modificado, poderá ser utilizada qualquer uma destas manobras:

1 — Acréscimo de um produto ao polinômio de saída:

fundese os elos correspondentes ao novo produto e elimina-se os dos produtos não utilizados, na matriz de soma lógica.

2 — Acréscimo de um fator em sua forma original ou complementar a um produto:

não é possível, é necessário eliminar o produto errado e acrescentar outro, correto, numa linha de produtos não utilizada.

3 — Eliminação de uma parcela do polinômio de saída:

fundese o elo que acopla esta parcela à saída.

4 — Eliminação de um fator tanto na sua forma original como na complementar:

fundese o elo acoplador deste fator ao seu produto.

5 — Inversão do estado ativo de saída do original para complementar:

fundese o elo de união da OU-EX à saída correspondente.

6 — Conversão da condição original ou complementar de um fator para a condição indiferente:

fundese o outro elo do fator.

7 — Conversão da forma do fator de original para complementar e vice-versa:

não é possível; deve-se eliminar o produto a que pertence o fator e programar outro.

8 — Inversão do estado ativo baixo para alto:

não é possível; evite utilizar a saída ativa em nível alto.

gicos (32), enquanto que uma PROM de 18 entradas de endereçamento teria que ser grande o bastante para decodificar 262144 palavras.

FPLS

O sequenciador lógico programável pelo usuário tem estrutura semelhante ao FPLA; contudo, incorpora elementos que garantem uma maior versatilidade e introduzem uma capacidade de decisão sobre o próximo passo a seguir. Ele compreende duas matrizes (fig. 5), uma de multiplicação (B) e outra de soma lógica (G). As duas são interligadas por duas malhas de realimentação: uma composta pelo arranjo inversor (I) e a outra pelas saídas dos registradores de estado.

A matriz de multiplicação comporta os termos transitórios, inseridos pelas entradas convencionais e pela realimentação, que é uma função do estado atual do registrador.

A matriz de soma contém 21 portas OU, divididas em três grupos distintos:

1 — Oito de suas portas são acopladas a um arranjo de portas OU-exclusivo, com função semelhante à estudada no caso do FPLA.

2 — Doze portas adicionais ligadas a dois pares de *flip-flops*, sendo que cada par é comandado por seis portas, quatro ligadas às entradas J e K e duas às de pré-ajuste (*preset*) e de inicialização (*reset*).

3 — Um arranjo inversor, que permite a redução da lógica, através da realimentação de uma certa soma de produtos à matriz de multiplicação lógica, a fim de gerar um termo comum a quaisquer ou a todos os produtos. Isso possibilita, entre outras coisas, a resolução de equações booleanas por meio de fatoração ou, então, a alteração de uma sequência de estados de uma máquina, sem que seja preciso recorrer a um grande número de fatores. Essa característica se torna especialmente útil no

controle de identificação de um periférico, no interfaceamento com um processador e vice-versa.

Os *flip-flops* são sensíveis à borda positiva e podem ser usados como entrada, saída ou entrada/saída (para interfaceamento com vias bidirecionais), em conjunção com portas controladoras de carga (L), com as entradas (A), (B) e (Q) e com as linhas programáveis de seleção da saída (E).

A operação dos *flip-flops* é dinamizada pela implementação de um acoplador de três estados, comandados por um termo de controle (F), entre as entradas J e K. Assim, quando o acoplador estiver desativado (impedância alta), o *flip-flop* se comportará com um do tipo J-K, ou um do tipo T, se $J = K$. Quando o acoplador for ativado, K será igual a J e o *flip-flop* se comportará como um do tipo D; a entrada K deverá ser conectada à matriz de soma.

As entradas de preajuste e de inicialização são assíncronas e têm prioridade sobre o *clock*. Quando alimentarmos o dispositivo, todos os *flip-flops* serão colocados num estado definido.

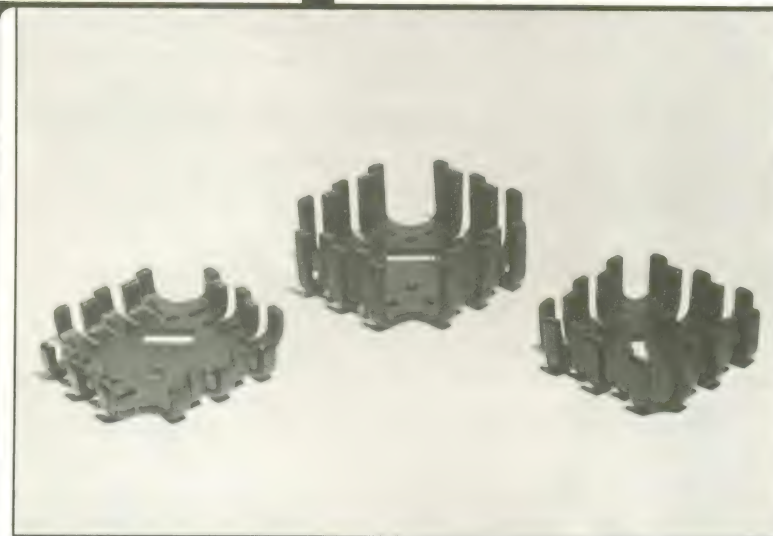
Os acopladores de saída dos *flip-flops* podem ser controlados pelo terminal de habilitação OE ou, então, habilitados ou desabilitados permanentemente pela fusão de elos do arranjo de ativação (K).

Bibliografia:

- * Signetics' Field Programmable Logic Arrays, de Napoleone Cavlan
- * Electronic Components and Applications, Vol. 4, N° 2, Fevereiro de 1982
- * New Developments in Integrated Fuse Logic, de K. A. H. Noach
- * Manual da Signetics

Na próxima edição, apresentaremos algumas aplicações para cada elemento da família de lógica programável.

dissipadores de calor



Encontrados nos distribuidores:

ELETROTEL COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

Rua José Pelosini, 40 — loja 32 — CEP 09700 São Bernardo do Campo
Fone: 458-9699

PRO-ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

Rua Santa Efigênia, 568 — CEP 01207 — São Paulo
Fones: 220-7888 — 223-2973 — 223-0812

ELETRO ELECTRON NEWS RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

Rua Aurora, 271 — CEP 01209 — São Paulo
Fones: 223-0569 — 223-5802

Os dissipadores ROSVLAD de tipo castelo, proporcionam eficiente dissipação com baixo custo de resfriamento para um grande número de média e alta potência, possuindo assim, superfície, espaço de dissipação e peso menores, dissipando tanto quanto os extrudados aletados convencionais que têm 1/3 a mais de volume e 3 vezes o peso.

O SEGREDO ESTÁ:

Na alta relação volume-eficiência e devido ao seu revolucionário desenho, em atmosfera normal, as aletas dissipam, por radiação e convecção, diretamente ao ambiente, ao contrário da aleta e extrudada que irradia para a outra e o livre movimento das correntes é dificultado pelas cavidades profundas entre as aletas.

Rosvld

Produtos Eletrônicos Ltda.

Rua Castro Verde, 114

Tels.: 548-2883 — 548-9644 — CEP 04729

Caixa Postal 18.551

Santo Amaro — São Paulo - SP

Microondas na indústria

1.^a parte

Eng.^o Cláudio Roberto Passerini
Thomson-CSF Componentes do Brasil Ltda.

Este artigo, adaptado a partir de um trabalho desenvolvido pelo Ministério da Indústria francês, fornece uma boa visão das microondas e de sua utilização na área industrial, principalmente em aquecimento.

História das microondas

O episódio das microondas faz parte de um contexto mais amplo, que é a história da descoberta e utilização das ondas eletromagnéticas. O primeiro período dessa história começou em 1888, com a descoberta das ondas de rádio por Hertz. Na época, ele pesquisava centelhas elétricas e seus efeitos a distância e, durante essas experiências, sua atenção foi desviada por faíscas que apareciam entre massas metálicas que não estavam em contato com o dispositivo experimental.

A partir daí, adaptou seu programa de trabalho, atribuindo os resultados obtidos a “ondas elétricas”, que ele próprio colocou em evidência através de seus experimentos de 1888. Dez anos antes, Maxwell havia previsto, teoricamente, a existência dessas ondas, mas ninguém se interessou, com exceção de alguns físicos, como Helmholtz e Hertz.

O maior dissabor do pesquisador inglês Silvanus P. Thomson talvez tenha sido o fato de ser “passado para trás” na descoberta das ondas hertzianas. Ele dizia que, antes de Hertz, já havia observado as mesmas faíscas entre peças metálicas não conectadas às fontes de energia; mas preferiu não aprofundar-se nesse campo, limitando-se a publicar suas observações no *Philosophical Magazine* de setembro de 1876, onde, sem dúvida, Hertz encontrou a base para muitas de suas experiências.

Lembramos que as faíscas secundárias, devidas à propagação de ondas, já haviam se manifestado em vários laboratórios, onde se desenvolviam experimentos com centelhamento elétrico; tais efeitos foram chamados de **choque de retorno**, na época. O mesmo físico inglês Thomson ressaltava que era possível detectar à distância os efeitos da descarga elétrica de uma Garrafa de Leyde.

Desde 1780, as rãs de Galvani tinham sobressaltos toda vez que o experimentador produzia centelhas em uma máquina eletrostática instalada nas proximidades. Tais experiências deram origem, mais tarde, à pilha de Volta e ao telégrafo por cabo.

O segundo período dessa história estende-se de 1890 a 1904, durante o qual foram inventadas todas as técnicas de MO (microondas). Hertz, por exemplo, trabalhou sobre elas de 1888 a 1894, revelando suas propriedades de propagação retilínea e sua reflexão em espelhos metálicos.

Righi e Brauly estudaram, em 1890, os efeitos dessas ondas sobre diferentes materiais. O primeiro descobriu a extraordinária capacidade de absorção da água e o segundo inventou o coesor, um tubo de vidro preenchido com limalha de ferro. Essa limalha era isolante, normalmente, e nenhuma corrente elétrica era produzida quando uma tensão era aplicada às extremidades do tubo; tornava-se condutora, porém, sob a ação de ondas eletromagnéticas. O coesor foi o primeiro detector de rádio, inventado em meio a pesquisas sobre a propagação do fluxo nervoso, quando Brauly seguia os passos de Galvani.

Em 1897 é proposto pela primeira vez o princípio dos guias de onda. Nessa mesma época, Ferdinand Braun construiu o primeiro osciloscópio a raios catódicos, que em 1904 foi melhorado por Wehnelt. A medida do tempo e a observação de formas de onda em alta frequência tornou-se então possível. Ainda nesse ano, Hillsmayer patenteia o primeiro sistema de radar.

A exploração no campo de MO transcorria sem maiores novidades; faltava apenas um gerador mais potente, pois o magnetron só veio a ser desenvolvido em 1918.

Esse período caracterizou-se também pela abertura do campo de aplicações das ondas hertzianas; as MO enfrentaram, então, uma grande concorrência de outras faixas de frequências, principalmente de Marconi, que desde 1896 realizava experiências e as industrializava imediatamente. Rapidamente, as OL, OM e OC monopolizaram a atenção dos inventores, pois eram ondas muito mais fáceis de serem geradas e propagadas a grandes distâncias, graças a mecanismos naturais, como a reflexão ionosférica. O desenvolvimento das microondas ficou então estagnado durante algum tempo, exceto por algumas experiências isoladas.

Um pouco mais tarde, porém, devido às ameaças da guerra e, depois, à própria guerra, as técnicas de MO ganharam um impulso decisivo; tomou-se consciência de que as microondas eram capazes de detectar aviões em altas velocidades, alertando mais rapidamente os serviços de defesa, do mesmo modo que alertavam os navios dos perigos de colisão.

Tinha início então a televisão, que exigia altas frequências para a transmissão das imagens (lembramos que o primeiro tubo de imagem foi feito por Rosing, em 1907). A tecnologia das MO tornava-se importante, porém dirigida unicamente às telecomuni-

cações, que começavam a monopolizar quase todas as frequências da faixa; daí o fato de haverem poucas frequências disponíveis, atualmente, às aplicações de aquecimento industrial.

A partir do fim da 2ª Guerra, porém, o engenheiro Percy Spencer teve a idéia de usar magnetrons para cozinhar alimentos. Ele havia trabalhado na instalação de radares e conhecia a fundo a ação das ondas sobre a água, além de todas as precauções envolvidas em seu emprego (vários aviadores e marinheiros, operadores de radar, tinham sofrido queimaduras por imprudência ou inadvertência). Ele obtem patentes em 1945, 49, 50 e 52.

Outros estudos são publicados a partir de 1947; alguns usam as idéias de Righi, outros partem para campos mais técnicos, estudando o formato dos aplicadores, a repartição da energia nos materiais, etc. A Raytheon, que dispunha de um enorme estoque de magnetrons para radares, foi a primeira a fabricar fornos para cozer alimentos; o primeiro forno foi instalado a bordo de um avião, para aquecer pratos congelados a uma temperatura de -7°C .

A marinha americana lança, então, um edital para a aquisição de fornos de MO, destinados a cozer alimentos a bordo de seus submarinos; isso foi em 1947. A Westinghouse e a GE entram no mercado, porém sem muita convicção. Assim, os fornos domésticos tem um crescimento extremamente lento até 1960, quando os japoneses entram em cena. Essa técnica convinha exatamente à sua cozinha e desde 1970 passam a exportar para os EUA uma significativa parcela de sua produção.

As aplicações industriais são mais recentes, pois surgiram entre 1960 e 1965, e fizeram surgir um grande número de pequenas empresas, quase todas apoiando-se em normas de MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). É dessas aplicações, em particular, que iremos falar nesta matéria.

As microondas na indústria

As microondas tem, hoje em dia, dois campos principais de aplicação: telecomunicações e aquecimento (neste segundo item estão agrupadas as aplicações industriais e domésticas). Já que nosso artigo está centrado na parte de aquecimento, vamos estabelecer um símbolo para as microondas e para as formas de aquecimento direto; esses símbolos estão representados na figura 1 e serão utilizados ao longo de toda a matéria.

A conquista das telecomunicações

As microondas são muito aplicadas, atualmente, na transmissão de radiofotos via satélite, em radioastronomia e em transmissões de TV. Nessa área, a das telecomunicações, não é uma tecnologia de implantação recente, pois, como vimos, é empregada em sistemas de radar há pelo menos 40 anos.

Na área de aquecimento, as MO foram popularizadas pelos milhares de fornos já vendidos nos EUA, Japão e Europa; ainda são pouco utilizados nas indústrias, onde poderiam encontrar diversas aplicações, com rendimento comprovadamente superior.

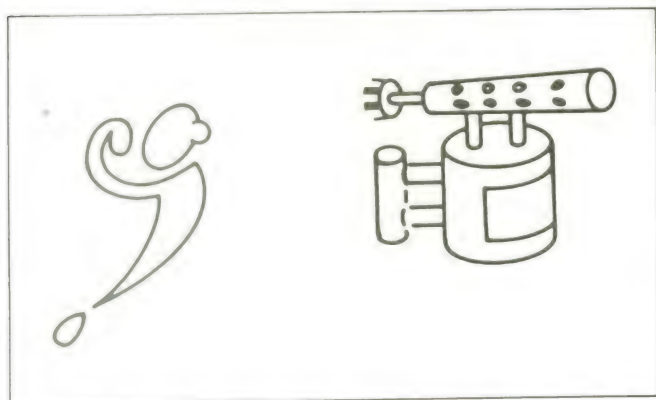


Fig. 1 — Símbolos utilizados neste artigo: à esquerda, as microondas ou MO; à direita, o aquecimento por vias tradicionais.

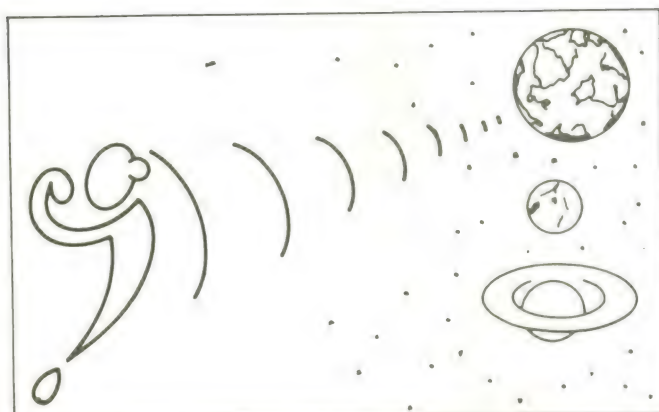


Fig. 2 — As microondas são empregadas extensivamente nas telecomunicações e em radioastronomia, devido ao seu longo alcance.

Capazes de aquecer a fundo qualquer material que seja mau condutor de calor — e isto rapidamente, de forma homogênea ou seletiva — as microondas ultrapassam os resultados obtidos por outros meios, exatamente onde estes são ineficazes. É sabido, que existem outros meios de aquecimento que dissipam energia na massa do corpo, como o efeito Joule e o aquecimento indutivo; tais meios, porém, só podem ser aplicados em corpos condutores de eletricidade.

Por outro lado, apesar de representar uma solução incomparavelmente vantajosa, quando se pode utilizá-la com todos os seus recursos, a técnica de MO não representa uma solução universal aos problemas de aquecimento. É difícil precisar, hoje em dia, o avanço das aplicações industriais de microondas, pois os que adotaram a técnica procuram guardar segredo sobre os resultados obtidos, a fim de manter qualquer vantagem alcançada sobre seus concorrentes. De qualquer modo, a utilização dessa tecnologia já é de domínio público, pois o aquecimento doméstico e industrial existe há mais de 10 anos.

Em telecomunicações, as MO são utilizadas para transportar sinais a longas distâncias (figura 2). Nesse caso, as perdas são representadas por qualquer absorção de energia que ocorra durante o percurso dos sinais. Em aquecimento, ao contrário, interessa justamente dissipar, no centro do material, o máximo da energia transmitida. Assim, o uso de MO em aquecimento representa simplesmente a transferência de tecnologia de um campo — no

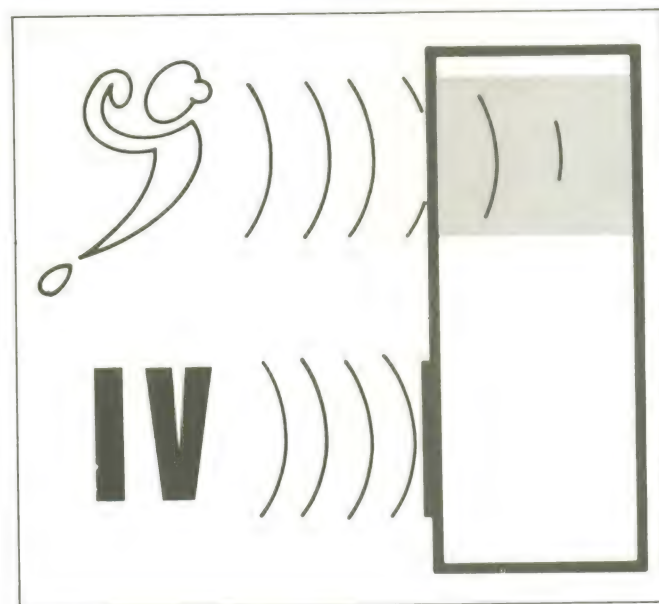


Fig. 3 — As microondas dissipam sua energia em todo o volume do material, enquanto o infravermelho (IV) é absorvido na superfície.

caso, telecomunicações — para outro; no entanto, essa transposição deve ser efetuada cuidadosamente, pois o que é energia útil numa área representa uma perda indesejável na outra.

Esse fato, em geral, determina o emprego de materiais de diferente concepção para cada caso. De fato, as telecomunicações exigem materiais de maior precisão e, portanto, bastante dispendiosos, ao passo que os tratamentos térmicos podem operar com elementos de tolerância mais folgada.

O processo das microondas é o único meio de aquecimento que não lança mão da condução térmica. Assim, por exemplo, enquanto a radiação infravermelha é absorvida pela superfície do corpo (figura 3), as MO penetram no mesmo, graças ao seu comprimento de onda, dissipando energia bem no centro do material. Isto, é claro, desde que o material seja mau condutor elétrico, exatamente o caso em que o aquecimento indutivo é desaconselhado.

Aquecimento direto × aquecimento por MO

O aquecimento por meios tradicionais se processa em 2 etapas:

1. Recebimento do calor externo pela superfície do corpo a aquecer;
2. Propagação das calorias recebidas na superfície ao centro do corpo.

Tal processo envolve diferenças de temperaturas, sendo uma entre a fonte de calor e a superfície do corpo e outra entre essa superfície e o núcleo do corpo. Assim, a rapidez do aquecimento depende da diferença entre esses níveis de temperatura. Aqui existe um compromisso que deve ser levado em consideração: se diminuirmos o tempo de aquecimento, correremos o risco de aquecer demasiadamente as paredes do forno (ultrapassando o limite de resistência dos materiais que o compõem) ou a superfície do objeto tratado pode atingir uma temperatura de destruição, enquanto seu núcleo ainda não atingiu a temperatura desejada. Por outro lado, existem casos em que se deseja uma casca ou crosta mais consistente no objeto, como ocorre com a carne ou o pão.

Mas a ocorrência de temperatura diferentes tem outras consequências:

- as perdas de calor são muito elevadas, mesmo com o auxílio de bons isolantes térmicos;
- a presença de zonas extremamente quentes (cerca de 2500°C, próximo à fonte de calor) torna imprecisa a homogeneidade do aquecimento, em ambientes onde a temperatura desejada situe-se entre 100 e 1000°C;
- existe uma variação considerável de temperatura no espaço de apenas alguns centímetros.

Enfim, aquecer um corpo pelos meios clássicos significa aquecer tudo o que se encontra nas proximidades, ou seja, o ar, as paredes do forno, suas grades e suportes, etc. (figura 4a). Além disso, a inércia térmica desse conjunto é considerável, opondo-se à regulação fina de temperaturas ou a tempos de resposta mais breves (nos casos de automação industrial).

Os efeitos do aquecimento por MO, que depende basicamente da natureza do corpo tratado, são bem diferentes (figura 4b):

- o aquecimento se dá diretamente no núcleo;
- há homogeneidade de aplicação de calor, desde que o corpo seja homogêneo;
- não há perda de energia para o ambiente;
- o processo é rápido;
- existe possibilidade de ajuste instantâneo

Em suma, as MO são absorvidas por todos os corpos líquidos e sólidos cujas moléculas sejam sensíveis a um campo elétrico alternado. É o caso de vários processos industriais, como: pré-aquecimento e vulcanização da borracha; polimerização de materiais plásticos; esterilização de legumes e frutas; inativação de enzimas; descongelamento e cozimento de alimentos; secagem dos mais variados materiais.

As técnicas de utilização das MO

Não temos intenção, aqui, de explicar a fundo os fenômenos provocados pela aplicação das MO sobre a matéria. Tais fenômenos, inclusive, não foram ainda completamente elucidados, pois variam em função dos componentes de cada material e da frequência da onda incidente.

De modo geral, podemos compreender o princípio básico da ação das microondas ao analisarmos a ação de um campo elétrico sobre as moléculas de uma substância isolante. Essas moléculas apresentam cargas positivas e negativas distribuídas de forma a torná-las sensíveis à aplicação de um campo elétrico alternado. Dependendo do tipo de arranjo dessas cargas, teremos desde fenômenos de vibração simples até os de rotação mais complexos. Apesar da expressão “agitação eletromagnética” não ser usual, é a que vamos usar daqui em diante.

A taxa de absorção da onda incidente depende de certas características do corpo a ser tratado; e a energia eletromagnética é dissipada sob a forma de agitação térmica, traduzida pelo aquecimento do corpo. Mas precisamente, a potência dissipada em forma de calor, por um corpo submetido à ação das MO é proporcional:

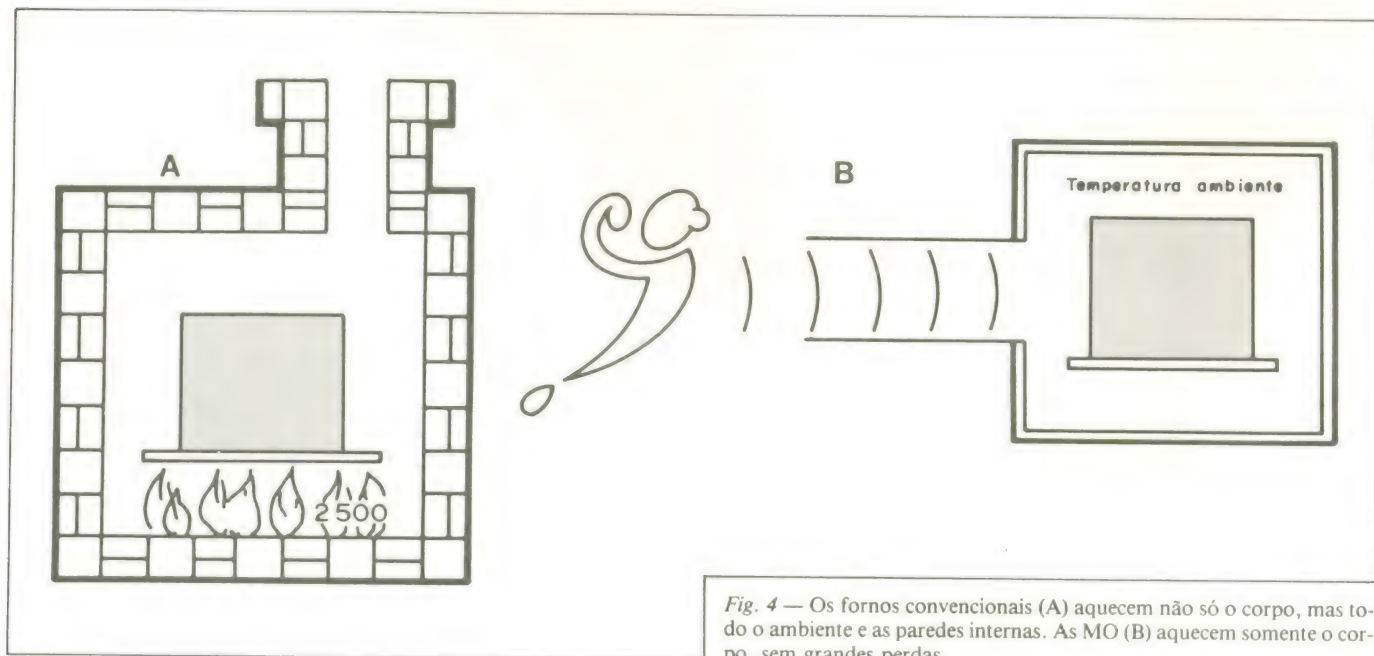


Fig. 4 — Os fornos convencionais (A) aquecem não só o corpo, mas todo o ambiente e as paredes internas. As MO (B) aquecem somente o corpo, sem grandes perdas.

- ao fator intrínseco de perdas
- à constante dielétrica específica do material
- ao quadrado do campo elétrico (E^2), ou seja, à potência da fonte.

Quanto à penetração da onda no corpo, podemos afirmar, a grosso modo, que 2/3 da energia das MO são absorvidos até a profundidade aproximada do comprimento de onda. Na prática, essa profundidade de penetração depende do corpo tratado, segundo uma fórmula extremamente complexa.

Como já mencionamos, os comprimentos de onda utilizáveis para aplicações industriais foram determinados de maneira precisa, de forma que não interferissem nas telecomunicações. Consequentemente, isto levou à determinação de uma espessura máxima para os corpos a serem tratados por microondas. Como a frequência mais utilizada é a de 2450 MHz, correspondente ao comprimento de onda de 12 cm, a espessura máxima dos corpos ficou limitada a alguns centímetros, apenas.

A nova frequência autorizada, porém, que é de 433,92 ($\lambda = 69$ cm), permitirá o tratamento de corpos de algumas dezenas de

cm. Deve-se ter sempre em mente, entretanto, que essas ordens de grandeza são ajustadas em função da natureza dos corpos e dos efeitos desejados.

Equipamentos para aplicação de MO

O uso de microondas pede a utilização de equipamentos especiais; o equipamento básico é composto por 3 elementos (figura 5):

- gerador de ondas
- dispositivo para transporte de ondas
- aplicador

O **gerador** recebe uma corrente elétrica e a transforma em radiação de MO, cuja frequência depende das características técnicas da fonte (veja o quadro “Os geradores de microondas”). Para frequências relativamente baixas (em torno de 500 MHz), pode-se utilizar triodos para obter potências de até algumas centenas de kW. Para frequências maiores, os triodos não atingem condições razoáveis, sendo necessário recorrer a outros tipos de válvulas; os magnetrons e os klystrons.

Os geradores de microondas

Magnetrons — O magnetron é constituído de 2 cilindros coaxiais; o interno atua como catodo e o externo, como anodo. Este possui uma série de cavidades cilíndricas, com eixos paralelos ao eixo da própria válvula. Essas cavidades se comunicam, através de fendas, com a região que separa o anodo do catodo, conhecida como “espaço de interação”.

Aplica-se uma elevada tensão CC entre catodo e anodo e um campo magnético constante no espaço de interação, com linhas de campo paralelas ao eixo do tubo. Os elétrons emitidos pelo catodo, dada a existência do campo magnético, descrevem uma trajetória curva; ao passarem defronte às cavidades, provocam o aparecimento de frequências de RF. Esses sinais de RF se sobrepõem aos campos existentes e modulam a velocidade dos elétrons, alguns dos quais retornam ao catodo, aquecendo-o, enquanto outros são desacelerados ao ceder sua energia cinética ao campo de RF, que dessa forma resulta amplificado.

O excedente de energia de RF é retirado de uma das cavidades por meio de um cabo coaxial ou guias de onda.

Klystrons — São tubos cilíndricos retos, sobre os quais alinha-se um certo número de cavidades; em uma de suas extremidades está localizado o canhão eletrônico e, na outra, um coletor.

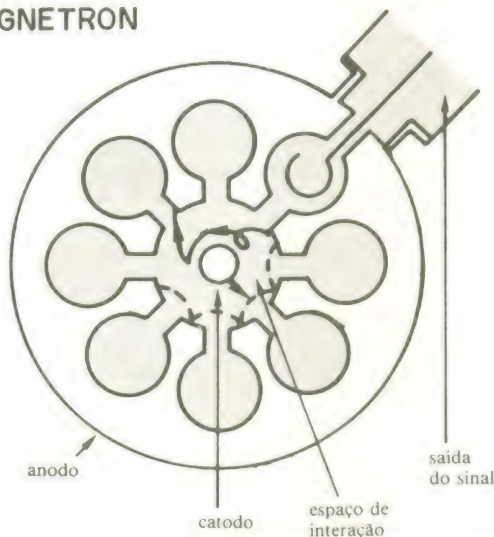
O feixe de elétrons que percorre o tubo é mantido em um diâmetro constante, graças a um campo magnético axial. O sinal de RF pode ser gerado na primeira cavidade através de um magnetron auxiliar, por exemplo, e esse sinal modula a velocidade do feixe, ou seja, aumenta ou diminui a velocidade do mesmo de acordo com sua polaridade.

No primeiro tubo, localizado logo após a primeira cavidade, os elétrons acelerados alcançam elétrons emitidos pouco antes e que tiveram sua velocidade reduzida; ocorre, então,

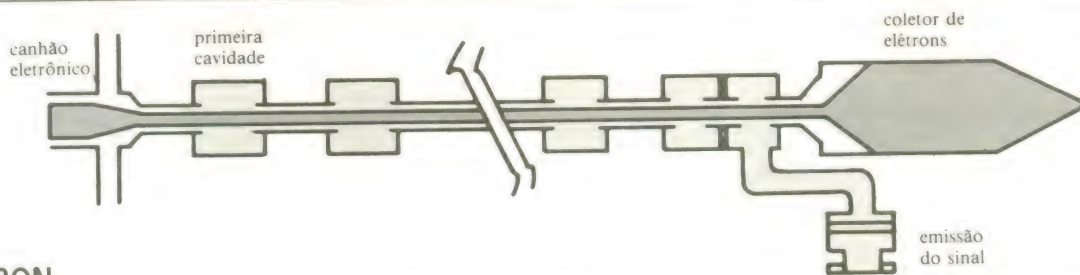
uma modulação na densidade do feixe de elétrons. Esse fenômeno é repetido em cada cavidade, provocando sempre uma amplificação do sinal de RF.

Na última das cavidades, os elétrons são recolhidos num coletor, que deve ser refrigerado, a fim de dissipar a energia térmica provocada pela energia cinética dos elétrons. O sinal de RF, nesse ponto, é dirigido até o local de utilização por meio de guias de onda.

MAGNETRON



KLYSTRON



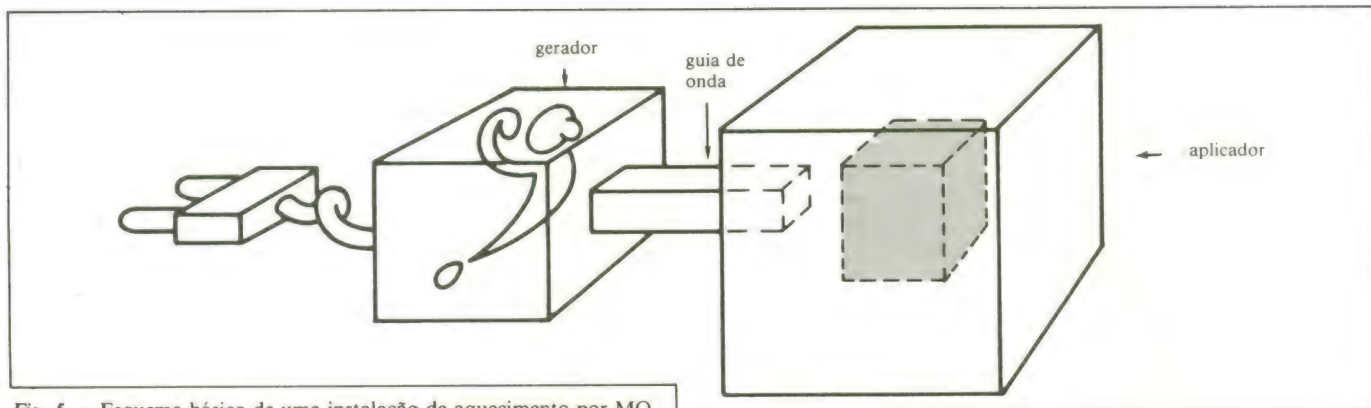


Fig. 5 — Esquema básico de uma instalação de aquecimento por MO.

Esses tubos eletrônicos são capazes de fornecer potências de alguns watts até dezenas de kW, dentro da faixa de utilização industrial das MO; as válvulas klystron, porém, liberam maiores níveis de potência. São componentes robustos, que operam com rendimentos médios de 50%, mas podendo atingir 60 e até 75%, em alguns casos (vale ressaltar que a conversão de RF em energia útil, sobre a "carga", se dá em níveis próximos de 100%).

O **transporte das MO** pode ser feito por dois meios: cabos coaxiais ou guias de onda. Os **cabos coaxiais** (figura 6b) podem levar, do gerador até o ponto de utilização, microondas de baixa potência, como no caso de telecomunicações; devido às suas perdas dielétricas, em potências elevadas elas ficariam sobreaquecidas.

Assim, a solução mais adotada, quando se requer a transmissão de altas potências do gerador à carga, são os chamados **guias de onda** (figura 6b). São simples tubos metálicos, geralmente retangulares, no interior dos quais refletem as MO, do mesmo mo-

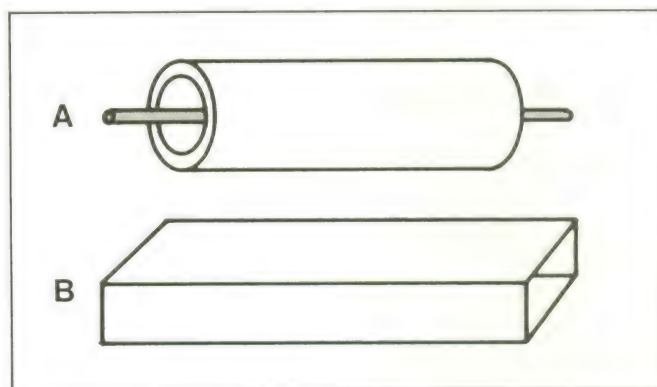


Fig. 6 — Cabo coaxial (A), usado para transportar MO de baixa potência, e guia de onda, para potências elevadas (B).



TEMOS:
BUREAU
SOFTWARE HOUSE
BLOCK TIME EM
SID 5600 E
SID 3000

Cursos de Programação

SIC

Cobol-Basic
Assembler - Análise
de Sistemas - Digitação
Teleprocessamento
Data-Basic

Turmas - manhã - tarde - noite
Estágio prático em computadores próprios
Aulas teóricas e práticas - Audio visuais
Material didático gratuito
Descontos para estudantes

SIC — SISTEMAS INTEGRADOS DE COMPUTAÇÃO

Rua Almirante Pereira Guimarães nº 127 fone: 864-7722 (Pacaembú)
NOVA FILIAL - Rua 7 de Abril nº 230 - 7º andar Bloco B centro fone: 256-2111

APOIO SID COMPUTADORES - EMPRESA SHARP

do que a luz das fibras óticas. As dimensões utilizadas dependem da frequência de trabalho.

Os guias de onda, porém, apresentam um problema prático: os tipos disponíveis atualmente são destinados à metrologia ou telecomunicações, aplicações que exigem desempenho elevado; logo, o custo dos materiais também é elevado. Nas aplicações industriais, onde o desempenho não é fator crucial, e a fabricação não sofre exigências tão rígidas, normalmente os usuários montam seus próprios guias de onda, com chapas de ferro ou aço cuidadosamente dobradas, ao invés de utilizarem perfis extrusados. Nesses casos, é preciso um cuidado especial na montagem das flanges, empregadas na conexão de dois guias ou de um guia ao gerador, a fim de evitar fugas ou reflexões parasitas.

O último elemento básico do equipamento, o **aplicador**, corresponde ao forno ou conjunto destinado a receber o corpo a ser tratado. É sempre adaptado ao material e ao tratamento dispensado; segundo o caso, não utilizadas diferentes formatos e tipos de aplicador.

QUADRO I — Espectro eletromagnético

| | | | |
|---------|---------|----------------------------|------------|
| | | raios X,γ | |
| 0,01 μm | | | |
| 0,1 μm | | | |
| 1 μm | | luz visível e ultravioleta | |
| 10 μm | | | |
| 100 μm | | infravermelho | |
| 1 mm | | | |
| 1 cm | 30 GHz | ondas milimétricas | 24,125 GHz |
| | | | 5,8 GHz |
| 10 cm | 3 GHz | | 2,450 GHz |
| | | | 433 MHz |
| 1 m | 300 MHz | | |
| 10 m | 30 MHz | ondas ultra-curtas | |
| 100 m | 3 MHz | ondas curtas | |
| 1 km | 300 KHz | ondas médias | |
| 10 km | 30 KHz | ondas longas | |
| 100 km | 3 KHz | ondas ultra-longas | |

As microondas ocupam a faixa desde algumas centenas de MHz até 30 GHz, o que corresponde a comprimentos de onda entre 1m e 1 cm.

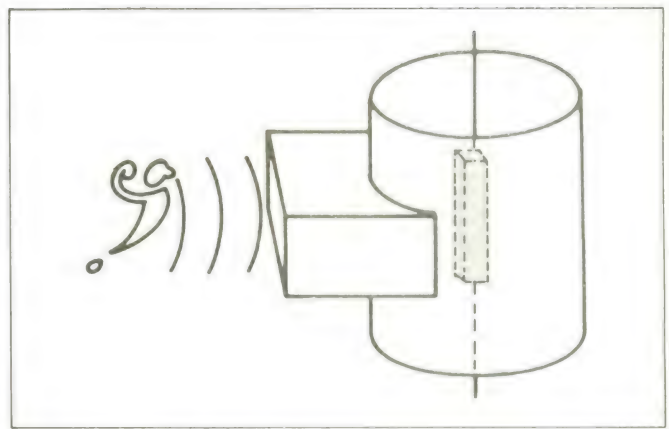


Fig. 7 — Aplicador de modalidade única, onde o campo elétrico é paralelo ao eixo da cavidade.

O **aplicador com cavidade de modalidade única** é construído de forma que vários fenômenos de ressonância ocorram em seu interior. A energia ali dissipada é proporcional ao quadrado do campo elétrico (E^2), ou seja, é aplicada de forma desigual sobre o corpo, o que é desejável em muitos casos. A precisão da ressonância depende muito da natureza dos corpos a tratar e de sua posição no interior da cavidade.

No caso do aplicador cilíndrico ilustrado na figura 7, o campo elétrico tem sua ação máxima exatamente sobre o eixo do cilindro, sendo bastante adequado ao tratamento de corpos filiformes.

As dimensões geométricas dos **aplicadores com cavidade de modalidade múltipla** são estudadas de modo a tornar a densidade de potência em seu interior a mais uniforme possível. Para isso, as microondas são injetadas em vários pontos da cavidade, seja através de guias de onda ou antenas estrategicamente posicionadas. Pode-se utilizar também os chamados “uniformizadores de ondas”, que são placas móveis de metal, dispostas de forma a uniformizar ao máximo o campo elétrico aplicado (figura 8). É o tipo de aplicador mais indicado ao tratamento simultâneo de várias peças, como no caso de linhas de produção.

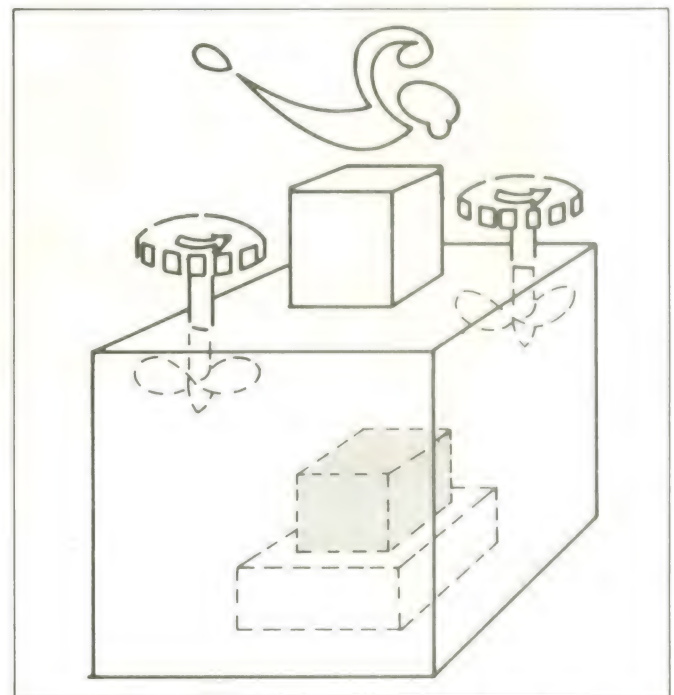


Fig. 8 — Aplicador com cavidade de modalidade múltipla, dotado de uniformizadores de ondas, que igualam a ação das MO por todo o volume da cavidade.

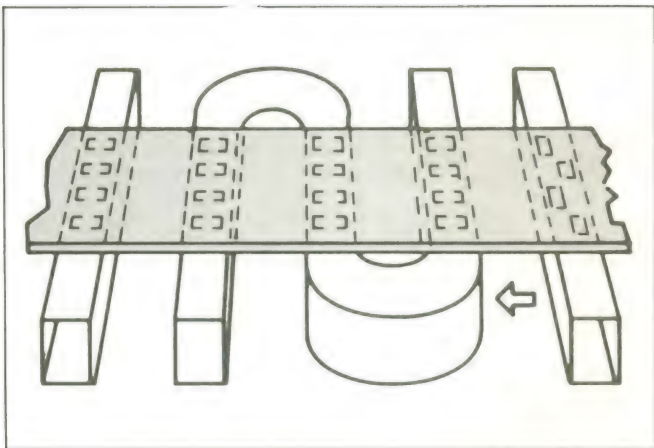


Fig. 9 — Aplicador com guias irradiantes, onde o produto passa por cima ou por baixo dos guias e recebe as microondas através de fendas praticadas em toda a extensão do conjunto.

Quando o tratamento deve ser efetuado continuamente e sobre materiais mais espessos, a melhor solução é o **aplicador com guias irradiantes** (figura 9) dotado de *traps* (armadilhas).

Pode-se lançar mão, ainda, do **aplicador com guias fendidos** (figura 10), que consiste de guias de seção retangular, mas dotados de rasgos longitudinais, a fim de permitir a passagem do material. O corpo a tratar, então, é introduzido sob a forma de "lençol", continuamente, no interior dessas fendas, atravessando todos os guias. E uma técnica que pode ser utilizada com qualquer tipo de guia de onda, particularmente naqueles com várias curvaturas, motivadas pela presença física de outros componentes. Também exige *traps*, como a do caso anterior.

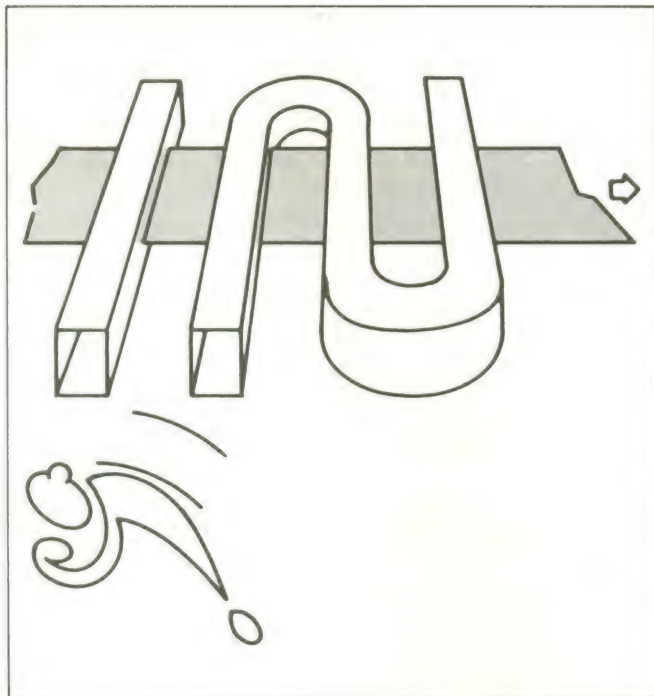


Fig. 10 — Aplicador com guias fendidos, onde o produto passa pelo interior dos guias de onda, através de fendas laterais.

(conclui no próximo número, com os acessórios para o equipamento de MO e as várias aplicações dessas ondas)

DESCUBRA NOSSAS OFERTAS

RETIFICADORES: General Instruments.

Maior qualidade, menor preço.
DIODOS ZENER de 1/2 a 5 watt's

TRANSISTORES: Extensa linha em baixo sinal, RF e Fet's.

Transistores e tiristores Texas TIP's e TIC's a "preços de Distribuidor"

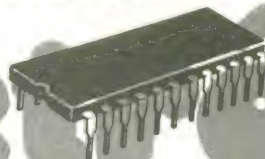


CIRCUITOS INTEGRADOS:

Completa linha em CMOS e TTL MC140XXBCP e MC74LSXX com a superior qualidade Motorola a preços super competitivos

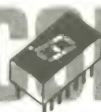
TODOS os integrados que você precisa: Amplificadores operacionais, reguladores, audio, periféricos, instrumentação.

MEMÓRIAS: RAM's 16/64K e EPROM's das melhores marcas.



OPTOELETRÔNICA:

LED's: Todos os tipos
Display's Fairchild (Linha FND)
Optoacopladores



VÁLVULAS:

GE, Philips, RCA, Sylvania, Tungram, Westinghouse
Grandes estoques dos tipos PCL84, PCL85, PL36, PL509, PY88, 6DQ6B, 6JZ8, 12GN7 e vários outros.



SOLICITE LISTA COMPLETA

- ★ Vendas Industriais
- ★ Vendas no atacado

Beta Eletrônica Ltda.

AV. INRANGA, 795, Cj. 112
FONE: (011) 223-3574
CEP 01039 SÃO PAULO SP

Princípios dos Computadores Digitais

Parte IV

Armando Gonçalves

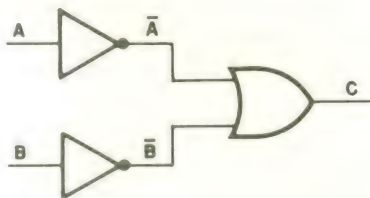
Equivalência de portas lógicas

Muitas vezes, na prática, deparamos com problemas de falta de certos componentes básicos. Essa falta, porém, pode ser suprida através de substituições, seguindo-se algumas regrinhas simples: vamos abordar aqui, portanto, as principais regras de substituição de portas lógicas.

1º caso — Vamos supor que precisamos de uma porta NE de “n” entradas, mas não temos o componente que executa essa função. Nesse caso, o elemento inversor pode ser acrescentado a uma porta E ou uma porta OU, a fim de alterar sua aplicação.

Assim, se as n entradas de uma porta OU forem dotadas de inversores, ela irá se comportar de forma diferente — mais exatamente, como uma porta NE. A figura 1 ilustra o que foi dito: uma porta OU com inversores comporta-se como uma NE, como comprova a tabela da verdade.

Fig. 1



| Entradas | Entradas | Saídas |
|----------|----------|--------|
| A | B | C |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

Convertendo uma porta OU em porta NE.

2º caso — Suponhamos, agora, que queremos uma porta E de 4 entradas e, novamente, o componente está em falta. Para solucionar esse problema, nada nos impede de interligar as saídas de duas portas E de 2 entradas cada, conforme indica a figura 2.

Devemos levar em conta, apenas, que nesse tipo de interligação o nível 0 sempre prevalece sobre o 1; atenção, pois.

3º caso — Nosso problema, desta vez, é obter uma porta NE de 4 entradas. Temos duas soluções para esse caso, de acordo com a figura 3; observe que não é possível juntar as saídas de portas NE de 2 entradas, aqui, pois prevalecendo o “0” na ligação, não teríamos a função completa.

4º caso — Como fazer para converter portas de 4 ou 3 entradas em portas de apenas 2 entradas? A solução é muito simples e está ilustrada na figura 4 para as portas E, NE, OU e NOU.

A tabela 1 foi preparada para melhor ilustrar todas as possibilidades de equiva-

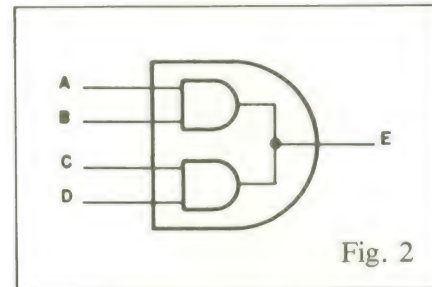


Fig. 2

Dois portas E de 2 entradas perfazem uma E de 4 entradas.

lência de portas lógicas; nas linhas estão indicadas as 4 funções básicas que podem ser implementadas com os vários tipos de portas, assinalados nas colunas.

Os flip-flops

“Flip-flop” é o nome genérico dado a circuitos de 2 saídas e uma ou mais entradas, capazes de “memorizar” certos estados de entrada. Os *flip-flops* encontram aplicação em memórias, contadores, sincronizadores e extensores de pulso; regra geral, são utilizados na armazenagem de bits.

Podemos assim, por exemplo, guardar dados em um registrador, cuja estrutura é formada por vários *flip-flops*; e o processador pode manter ou requisitar os dados ao registrador, segundo a necessidade.



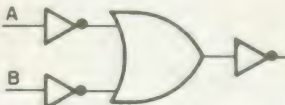
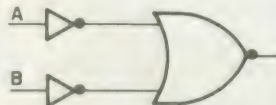
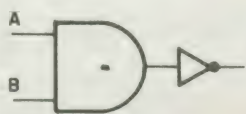

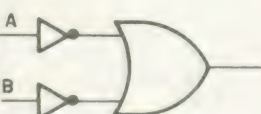

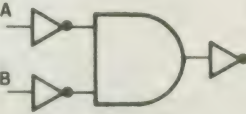
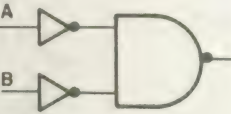
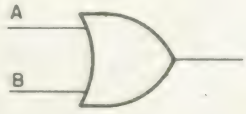
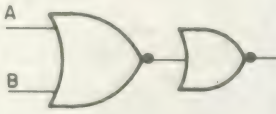
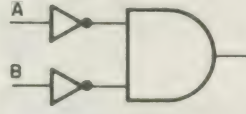
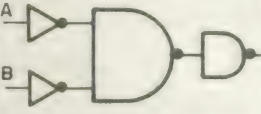


Num *flip-flop*, quando uma das saídas estiver em “1”, a outra infalivelmente estará em “0”. É possível inverter os estados de saída, porém, mediante a aplicação de sinais adequados de entrada. Dizemos, assim, que o *flip-flop* é **biestável**, pois apresenta apenas 2 estados de saída, que podem ser invertidos por ação da entrada.

Flip-flop tipo latch ou trava

Este tipo de *flip-flop*, também chamado de R-S (de *Reset-Set*), é formado basicamente por duas portas NE, acopladas entre si por uma conexão em “X” (figura 5). Nessa conexão, a saída de uma porta é ligada a uma das entradas da outra, formando um *latch* ou trava, isto é, um dispositivo capaz de memorizar um único bit. Cada uma das entradas se comunica

TABELA I — Equivalência entre portas lógicas.

PORTA

| FUNÇÃO | PORTA | | | |
|--------|---|---|--|---|
| | E | NE | OU | NOU |
| |  $A \cdot B$ |  $\overline{A \cdot B} = A \cdot \overline{B}$ |  $\overline{A + B} = A \cdot \overline{B}$ |  $\overline{A + \overline{B}} = A \cdot B$ |
| |  $\overline{A \cdot B}$ |  $\overline{A \cdot B}$ |  $\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$ |  $\overline{\overline{A + B}} = \overline{A \cdot B}$ |
| |  $\overline{\overline{A \cdot B}} = A + B$ |  $\overline{\overline{A \cdot B}} = A + B$ |  $A + B$ |  $\overline{\overline{A + B}} = A + B$ |
| |  $\overline{A \cdot \overline{B}} = \overline{A + B}$ |  $\overline{\overline{A \cdot B}} = \overline{A + B}$ |  $\overline{A + B}$ |  $\overline{A + B}$ |

com as portas através de um amplificador inversor.

Para melhor compreendermos seu funcionamento, vamos assumir que a saída ativada (correspondente à condição *set*) seja equivalente a "0" e que a restaurada (correspondente à *reset*), equivalente a "1". Para ativar o *latch*, devemos aplicar um pulso alto à entrada ativada; esse pulso será invertido pelo amplificador/inversor e aplicado à entrada superior do *flip-flop*. Como resultado, a saída ativada vai para "1", nível que é imediatamente aplicado à porta NE inferior; como a entrada restaurada encontra-se inativa — isto é, sem sinais aplicados — equivale a um "0" lógico, que, invertido, aplica o nível "1" à outra entrada da porta NE inferior. Essa porta, então, com 2 níveis altos

em suas entradas, leva a saída restaurada a "0". Estão invertidos, portanto, os estados iniciais do *flip-flop*.

Agora, se quisermos restaurar o *latch*, isto é, fazê-lo voltar à condição anterior, a entrada restaurada deverá receber um

pulso alto; e os estados vão se invertendo dessa forma, com a aplicação alternada de pulsos altos às entradas. Na própria figura 5 vemos a relação entre os sinais de entrada e saída de um *latch*, em sua ativação e restauração.

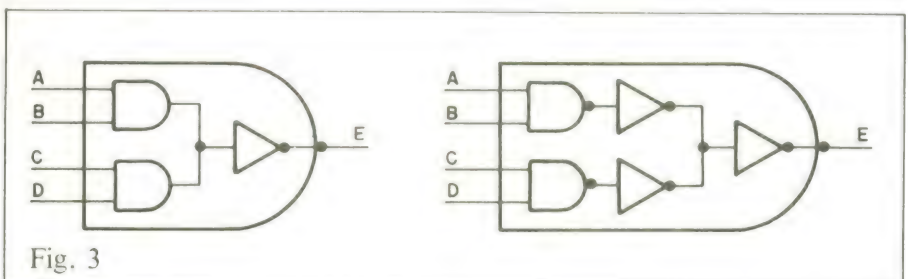


Fig. 3

Exemplos de portas NE de 4 entradas com portas E e NE de 2 entradas.

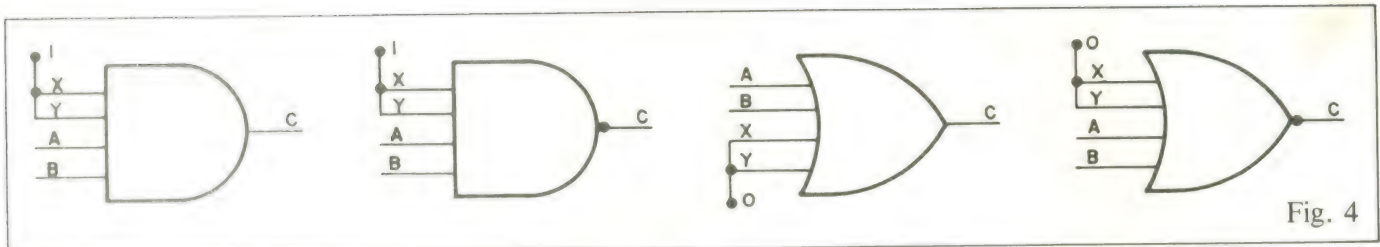


Fig. 4

Portas de 4 entradas convertidas em portas de 2 entradas.

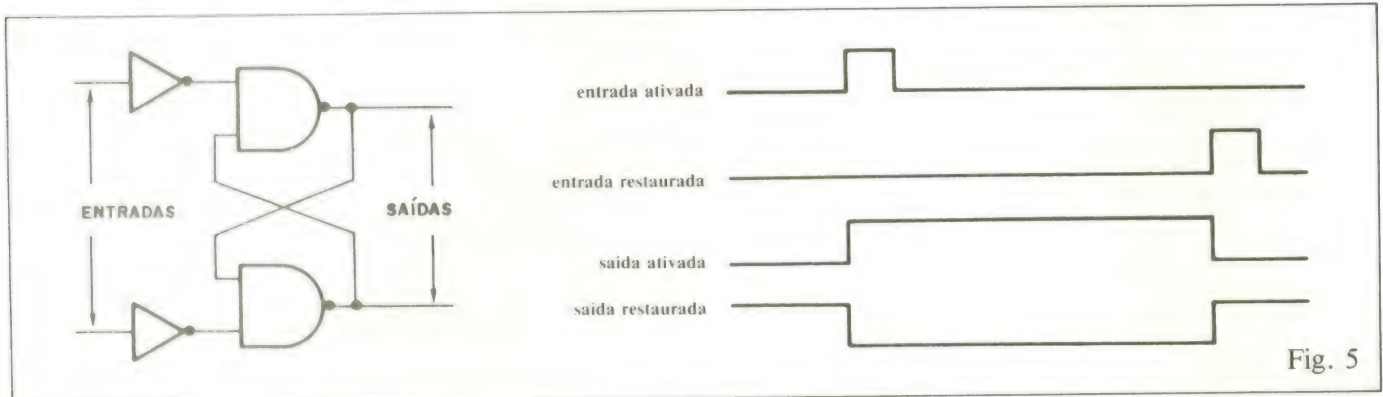


Fig. 5

Flip-flop tipo latch e suas formas de onda.

Neste ponto, já é possível perceber a capacidade memorizadora do *flip-flop* tipo R-S: uma vez imposta uma condição de saída, ela só será alterada pela aplicação de um pulso à outra entrada, pois a entrada que originou aquela condição passa a não ter mais influência sobre o estado de saída.

Podemos ter outras combinações de portas para formar um *latch*, como nos mostra a figura 6. A operação desses modelos é idêntica à do primeiro circuito, exceto no que se refere às diferentes portas de entrada (no caso 6a, as portas A e B são logicamente iguais).

Dois fatores limitam a aplicação do *flip-flop* R-S:

1. Como a saída troca de estado quase ao mesmo tempo que a entrada, fica impedida sua utilização como contador de múltiplas etapas, sem a inclusão de portas especiais.
2. Caso ambas as entradas sejam ativadas ao mesmo tempo, as duas saídas são levadas ao nível "1", o que contraria os princípios do *flip-flop*. Por essa razão, não se utiliza o circuito *latch* onde são necessárias ambas as saídas em estados contrários todo o tempo.

Flip-flop mestre-escravo

Em grande parte dos circuitos digitais, emprega-se o *clock*, ou pulsos que regulam e impõem uma determinada sequência de eventos. Os pulsos de *clock* são produzidos, geralmente, por um oscilador com uma frequência de trabalho determinada.

O *flip-flop* mestre-escravo, composto por 2 *latches* (figura 7), emprega um *clock* como entrada do "escravo" ou se-

gundo *latch*, enquanto os sinais de entrada ativam e restauram o "mestre". Uma vez alterada a condição de saída do primeiro *latch*, ela será transferida ao segundo pela ação do primeiro pulso de *clock* que surgir, após a alteração; dessa forma, a influência do sinal de entrada só chega à saída pela intervenção dos pulsos de *clock*.

Vamos supor, como condição inicial, que o *flip-flop* esteja na condição "restaurado", com todas as entradas no nível baixo; nesse caso, a saída ativada encontra-se em "0" e a restaurada, em "1".

Logo que as entradas A, B e C são levadas a "1" simultaneamente, a saída F vai para "0", o que ativa a saída H do *latch* mestre. Como as entradas D e E permanecem em "0", a saída G é alta; como consequência, a saída restaurada J vai para o nível "0" e o *latch* mestre encontra-se ativado.

O passo seguinte consiste em se transferir a condição do mestre ao escravo, o que ocorre no segundo pulso positivo de *clock* (figura 7b). Aí, as condições altas de entrada se manifestam para converter a saída K em "0", que por sua vez leva a saída ativada do *flip-flop* para "1". Essa condição, somada ao nível alto proveniente da saída L, faz com que a saída restaurada do escravo seja convertida em nível "0".

Flip-flop JK

Os *flip-flops* deste tipo contornam as limitações existentes nos modelos R-S e mestre-escravo. Funcionalmente, são representados como um bloco único, mas sua operação é do tipo mestre-escravo (figura 8).

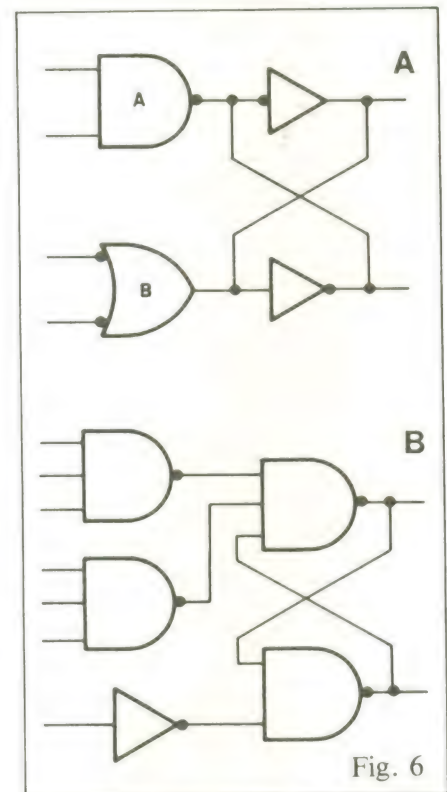


Fig. 6

Outros tipos de ligações para *flip-flops* tipo RS.

Possui, além disso, duas classes de entradas: reguladas e não reguladas; as não reguladas estão indicadas, na figura, como de ativação (S) e restauração (R).

Um nível baixo na entrada ativada do *flip-flop* dá origem a uma condição alta na saída ativada (Q) e baixa na restaurada (\bar{Q}); quando se aplica um nível baixo à entrada restaurada, ocorre o contrário.

As entradas J e K são sempre acionadas por intermédio de pulsos de *clock*. É preciso, então, para ativar o *flip-flop*, que a entrada J esteja alta e que essa condição coincida com um pulso de *clock*; da mesma forma, para se restaurar o dispositivo, é a entrada K que deve estar em "1", juntamente com a ocorrência de um pulso de *clock*.

Se ambas as entradas são mantidas em "1", o JK troca de estado seguidamente, a cada pulso de *clock* enviado; assim, supondo que o *flip-flop* esteja restaurado, e com as entradas J e K altas, o primeiro pulso de *clock* vai ativá-lo, e o segundo, restaurá-lo, e assim por diante. Se, por acaso, ocorrer das entradas reguladas e não reguladas serem ativadas ao mesmo tempo, estas últimas assumirão o controle do *flip-flop*.

Flip-flop mestre-escravo e suas formas de onda.

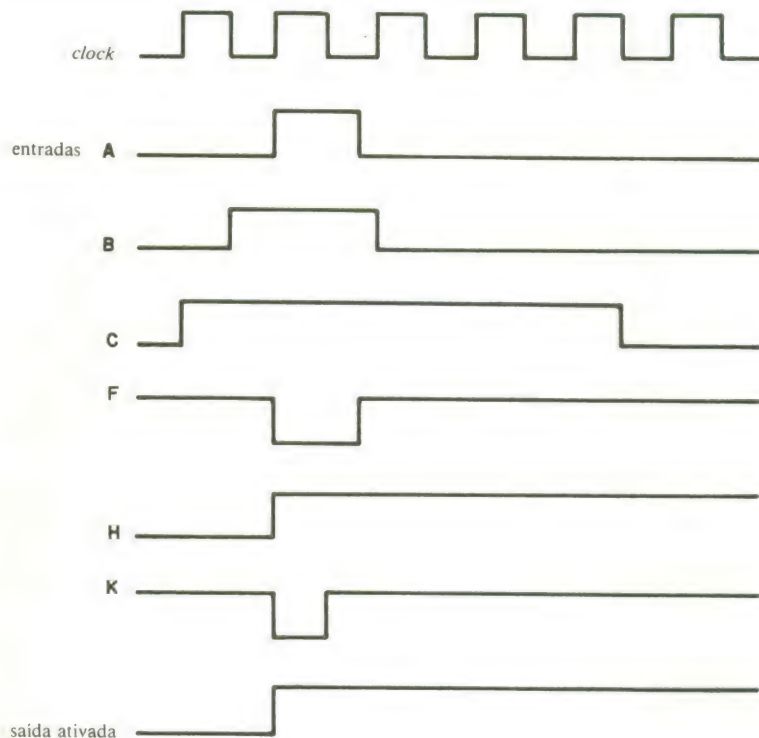


Fig. 7

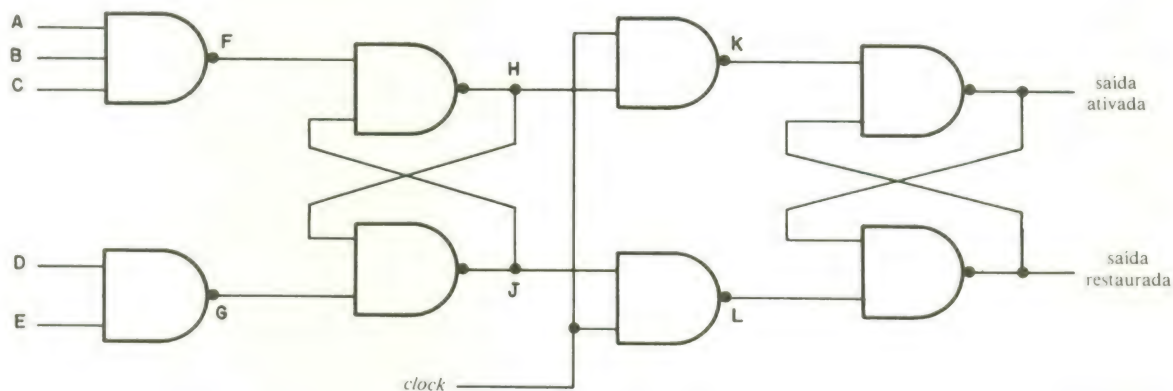
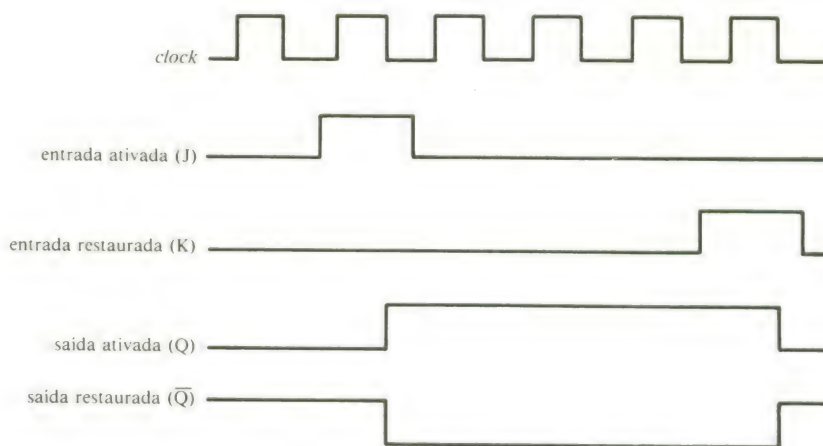
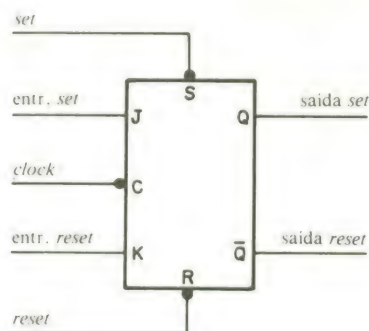
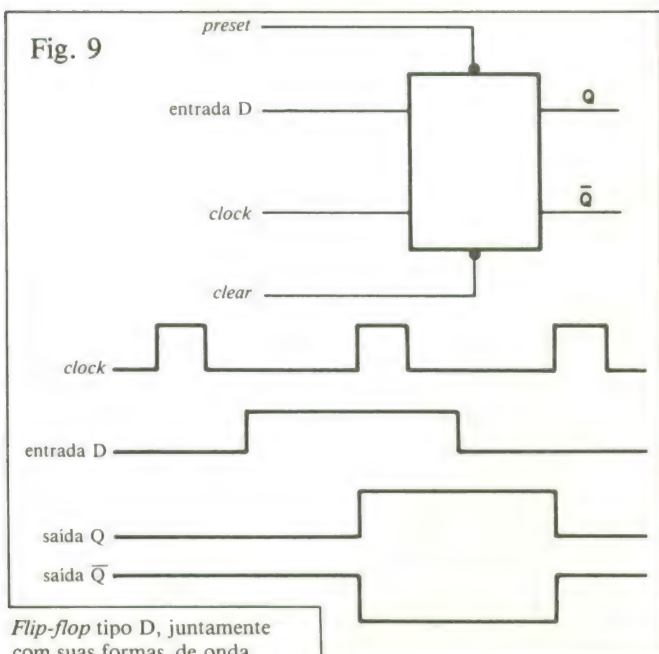


Fig. 8



Flip-flop tipo JK com suas formas de onda.

Fig. 9



Flip-flop tipo D, juntamente com suas formas de onda.

Flip-flop tipo D

Esté tipo de *flip-flop* foi concebido para poupar espaço nos CIs e reduzir o número de entradas necessário. Ele é ativado, como se pode ver na figura 9, pela transição positiva da entrada D e por um pulso positivo de clock. E volta à condição original quando D é levado para "0" e surge novo pulso de *clock*.

O *flip-flop* tipo D possui outras entradas de controle, que são a de **preset** (pré-ajuste) e **clear** ("limpeza").

Litec

livraria editora tecnica ltda.

Rua dos Timbiras, 257 — 01208 São Paulo

Cx. Postal 30 869 — Tel. 220 8983

ELEMENTOS DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

por Batista & Katukura

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- Não requer conhecimento anterior de computadores ou programação
- Escrito com simplicidade e clareza
- A leitura até o final do capítulo 4 já permite a elaboração de muitos programas
- Os capítulos 5 e 6 permitem o aperfeiçoamento na linguagem BASIC, incluindo representação gráfica e programas completos de aplicação prática em matemática, economia e engenharia
- A técnica dos diagramas de blocos ou fluxogramas é apresentada em apêndice, por ser facultativa
- Um jogo popular é apresentado no apêndice B, para ilustrar o uso do computador em divertimentos 131 páginas — formato 13,5 x 20,5 cm brochura..... Cr\$ 1.600,00

| | |
|--|---------------|
| ELEMENTOS DE ELETROÔNICA DIGITAL - 4ª edição - Idoeta/Caputo - Port. | Cr\$ 3.480,00 |
| TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS - 6ª ed. - CIPELLI | Cr\$ 3.480,00 |
| BASIC BASICO - 3ª edição - Jorge da Cunha Pereira Filho - Port. | Cr\$ 3.770,00 |
| MICROCOMPUTADORES: Introdução à Linguagem Basic - 2ª edição - Kresch - Port. | Cr\$ 2.910,00 |
| INTRODUÇÃO À LINGUAGEM BASIC - 6ª impressão - Steinbruch - Port. | Cr\$ 600,00 |
| CURSO DE LINGUAGEM BASIC - C.E.D. - Portugues. | Cr\$ 2.000,00 |
| DICIONÁRIO DE INFORMÁTICA - Inglês-Português - 3ª edição - Sucesu. | Cr\$ 6.000,00 |

| | |
|--|----------------|
| OSBORNE CP/M USER GUIDE - 2nd edition - Thom Hogan - Ingles | Cr\$ 7.260,00 |
| DATA BASE MANAGEMENT SYSTEMS - A Guide to Microcomputer Software - Kruglinski | Cr\$ 8.310,00 |
| ARMCHAIR BASIC - An Absolute Beginner's Guide to Programming in Basic - Fox | Cr\$ 5.860,00 |
| APPLE MACHINE LANGUAGE - Inman - Ingles. | Cr\$ 7.475,00 |
| APPLE II USER'S GUIDE - Poole - Ingles. | Cr\$ 7.690,00 |
| INTRODUCTION TO MICROPROCESSORS - Software, Hardware, Programming - Leventhal | Cr\$ 16.475,00 |
| DISTRIBUTED MICRO/MINICOMPUTER SYSTEMS - Structure, Implem. and Appl. - Weitzman | Cr\$ 14.975,00 |
| MICROCOMPUTER EXPERIMENTATION WITH THE INTEL SDK-85 - Leventhal - Ingles. | Cr\$ 9.475,00 |
| PRACTICAL HARDWARE DETAILS FOR 8080, Z80, AND 6800 - Colfron - Ingles | Cr\$ 12.475,00 |
| AN INTRODUCTION TO MICROCOMPUTERS - Vol. 0 - The Beginner's Book - Osborne | Cr\$ 3.590,00 |
| Z8000 CPU USER'S REFERENCE MANUAL - Zilog - Ingles. | Cr\$ 6.975,00 |
| THE Z8000 MICROPROCESSOR - A Design Handbook - Fawcett - Ingles. | Cr\$ 8.475,00 |
| Z80 USERS MANUAL - Carr - Ingles. | Cr\$ 7.975,00 |
| SWITCHING AND FINITE AUTOMATA THEORY - 2nd edition - Kohavi - Ingles | Cr\$ 4.990,00 |
| MICROPROCESSOR INSTRUCTION SETS AND SOFTWARE PRINCIPLES - Heiserman - Ingles. | Cr\$ 14.975,00 |
| INTERACTIVE VIDEOTEX: The Domesticated Computer - Chorafas - Ingles. | Cr\$ 9.880,00 |
| EXPERIMENTS IN GENERAL AND BIOMEDICAL INSTRUMENTATION - Tischler - Ingles. | Cr\$ 6.346,00 |
| EXPERIMENTS IN TELECOMMUNICATIONS - Tischler | Cr\$ 5.856,00 |
| POWER ELECTRONICS SOLID STATE MOTOR CONTROL - Pearson - Ingles. | Cr\$ 12.475,00 |
| DATA COMMUNICATIONS AND TELEPROCESSING SYSTEMS - Housley - Ingles. | Cr\$ 15.000,00 |
| DIGITAL COMMUNICATIONS MICROWAVE APPLICATIONS - Feher - Ingles. | Cr\$ 17.000,00 |
| DATA COMMUNICATIONS A USER'S GUIDE - Sherman - Ingles. | Cr\$ 11.975,00 |
| PRACTICAL RF DESIGN MANUAL - DeMaw - Ingles. | Cr\$ 12.475,00 |
| INTRODUCTION TO RADIO FREQUENCY DESIGN - Hayward - Ingles. | Cr\$ 14.975,00 |
| RF CIRCUIT DESIGN - Bowick - Ingles. | Cr\$ 11.475,00 |
| MICROPROCESSOR APPLICATIONS HANDBOOK - Stout - Ingles. | Cr\$ 15.750,00 |
| AN INTRODUCTION TO VISICALC MATRIXING FOR APPLE AND IBM - Anbarian - Ingles. | Cr\$ 11.475,00 |
| APPLE PASCAL: A Hands-on Approach - Luehrman - Ingles. | Cr\$ 8.475,00 |
| 16-BIT MICROPROCESSOR SYSTEMS - Texas Instruments - Ingles. | Cr\$ 20.250,00 |
| BIT-SLICE MICROPROCESSOR DESIGN - Mick - Ingles. | Cr\$ 13.250,00 |
| THE BYTE BOOK OF PASCAL - Liflick - Ingles. | Cr\$ 11.390,00 |
| COMPLETE GUIDE TO VIDEOCASSETTE RECORDER OPERATION AND SERVICING - Lenk - Ingles. | Cr\$ 11.475,00 |
| PRINCIPLES OF APPLIED BIOMEDICAL INSTRUMENTATION - 2nd edition - Geddes - Ingles. | Cr\$ 13.302,00 |
| HANDBOOK OF AUTOMATED ELECTRONIC CLINICAL ANALYSIS - Thomas - Ingles. | Cr\$ 11.980,00 |
| BIOMEDICAL INSTRUMENTATION AND MEASUREMENTS - Cromwell/Weibel/Pfeiffer - Ingles. | Cr\$ 8.982,00 |
| PRINCIPLES OF BIOMEDICAL INSTRUMENTATION AND MONITORING - Traister - Ingles. | Cr\$ 10.479,00 |
| CIRCUIT DESIGN FOR ELECTRONIC INSTRUMENTATIONS - Wobschall - Ingles. | Cr\$ 15.750,00 |
| DESIGN OF ACTIVE FILTER WITH EXPERIMENTS - Berlin - Ingles. | Cr\$ 5.695,00 |
| MOBILE COMMUNICATIONS ENGINEERING - Lee - Ingles. | Cr\$ 21.000,00 |
| MANUAL OF ACTIVE FILTER DESIGN - Hilburn/Johnson - Ingles. | Cr\$ 18.590,00 |
| ELECTRONIC FILTER DESIGN HANDBOOK - Williams - Ingles. | Cr\$ 19.500,00 |
| THE ACTIVE FILTER HANDBOOK - Tedeschi - Ingles. | Cr\$ 4.655,00 |
| NETWORK THEORY AND FILTER DESIGN - Aetere - Ingles. | Cr\$ 9.855,00 |
| NOISE IN MEASUREMENTS - Van der Ziel - Ingles. | Cr\$ 15.055,00 |
| NONLINEAR ELECTRONIC CIRCUITS - Van der Ziel - Ingles. | Cr\$ 14.560,00 |

PREÇOS SUJEITOS À ALTERAÇÃO

ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO POSTAL: Os pedidos devem vir acompanhados de cheque nominal ou vale postal. O porte do correio será acrescentado entre Cr\$ 1.000,00 e Cr\$ 2.000,00 por pacote dependendo do valor e peso, e será cobrado juntamente com o valor da mercadoria na entrega ao cliente.

REEMBOLSO AÉREO VAREJO: Os pedidos devem vir acompanhados de cheque nominal ou vale postal. O porte do correio será acrescentado entre Cr\$ 1.000,00 e Cr\$ 2.000,00 por pacote dependendo do valor e peso, e será cobrado juntamente com o valor da mercadoria na entrega ao cliente.

ITALVOLT

Eletrotécnica

Eletrônica



DIVISÃO ELETRÔNICA

- Sistemas de Automação com microprocessadores
- Fontes de Alimentação Estabilizadas
- Conversores e Inversores
- Carregadores de Baterias — linha industrial
- Retificadores Estabilizados até 20.000 A
- Sistemas No-break — estáticos
- Controladores de Potência
- Instrumentos Digital de Painel (DPM)

ITALVOLT

S.A. APARELHOS ELÉTRICOS

Rua Álvaro do Vale, 528 — PABX: 272-9133



PROJETO CIRANDA

Informativo Mensal da Primeira comunidade teleinformatizada do Brasil

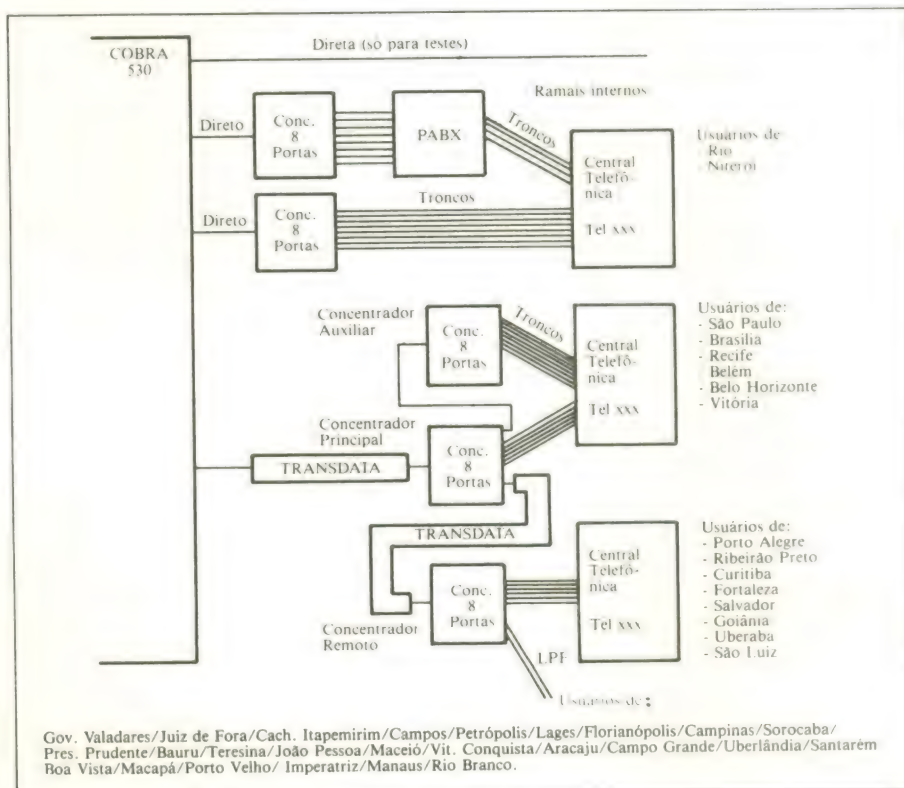
O Lado Técnico

Uma nova revolução da informação, baseada na convergência das tecnologias de telecomunicações e informática, se afigura como inevitável. Em consequência, os países considerados desenvolvidos têm procurado equacioná-la do modo mais adequado às suas realidades.^{1,2,3} Todavia, todos eles possuem condições de contorno bem definidas, que valem a pena ser ressaltadas: a) estágio de desenvolvimento sócio-político elevado; b) possibilidade de investimentos maciços; c) condições infra-estruturais altamente eficientes; d) capacidade técnico-industrial reconhecida.

No tocante à informatização doméstica, uma das principais correntes mundiais repousa em experiências com sistemas comunitários de informação; outras visam apenas aspectos comerciais.⁴ No primeiro caso, podem ser destacados o **Plano Computópolis** japonês (TAMA e HIGASHI-KOMA) e as aplicações educacionais do sistema de videotexto canadense (TELIDON); no segundo caso, basicamente, temos os diversos sistemas comerciais de videotexto já implantados no mundo (PRESTEL britânico, RUBENORTE-americano, CAPTAIN japonês, TELETEL francês, etc.) e as experiências comerciais com redes de microcomputadores pessoais (como, por exemplo, a THE SOURCE e a COMPUSERVE norte-americanas).

A possibilidade de uma experiência brasileira surgiu como desdobramento de uma idéia original da TELEBRÁS (Telecomunicações Brasileira S.A.), que conseguiu financiamento bancário para que os seus funcionários pudessem adquirir microcomputadores pessoais. Na EMBRATEL (Empresa Brasileira de Telecomunicações S.A.), isto resultou na aquisição de cerca de 2.000 equipamentos (microcomputador pessoal e modem) pelos seus empregados, que estão sendo entregues.

Com a necessária complementação, está sendo construída a infra-estrutura necessária ao desenvolvimento desta experiência — denominada **Projeto CIRANDA**⁵ — que tem, como condições de contorno, exatamente um conjunto de aspectos compatíveis e necessários à realidade



REDE CIRANDA: ESQUEMAS DE LIGAÇÃO.

brasileira: a) uma visão compreensiva da revolução da informação; b) a intenção de promover uma aceleração do processo sócio-político dessa sociedade; c) a possibilidade de educar para a sociedade de informação pela teleinformática; d) um investimento compatível com a nossa realidade; e) a capacitação técnica que permite implementar este projeto, fazendo uso de tecnologia nacional; f) a oportunidade oferecida pelo esquema de financiamento bancário para a aquisição dos equipamentos pessoais.

Com o Projeto CIRANDA, a EMBRATEL está propondo a formação da primeira comunidade teleinformatizada do Brasil⁶, integrada voluntariamente pelos seus empregados que adquiriram microcomputador pessoal para utilização em suas residências. A este primeiro vínculo espera-se que se agreguem outros, constituídos por seus familiares e afins, que serão o ponto de partida de um mul-

trelacionamento provocado por suas áreas de interesse e "hobbies", onde cada membro da comunidade não seja um mero participante mas um responsável voluntário pela sua construção, manutenção e ampliação. Assim, cada componente, em sua residência e em qualquer lugar do Brasil, utilizando o seu microcomputador ligado a um computador central, poderá usufruir e, principalmente, contribuir para a implementação dos mais variados serviços comunitários.

A distribuição geográfica da comunidade tem características de concentração e dispersão, de acordo com o local de trabalho e residência dos empregados da EMBRATEL. A maior concentração está no Rio de Janeiro e, depois, em Niterói, São Paulo, Brasília, Recife e Belém. A única Unidade da Federação onde o Projeto CIRANDA não estará presente é, por enquanto, o Território de Fernando de Noronha.



A EMBRATEL está ministrando treinamento para a comunidade, empregados e familiares, à medida que estes recebem os microcomputadores. Esse treinamento introdutório compreende a apresentação da filosofia do projeto e a operação do equipamento. Posteriormente, quando da implantação da Rede CIRANDA, haverá treinamento para o acesso à rede.

A Rede de Computadores CIRANDA

A Rede CIRANDA, a ser implantada com o apoio da EMBRATEL, propõe-se a oferecer um serviço de consultas a bases de dados e facilidades de comunicação entre usuários, através do acesso a um computador central. Neste sentido, foram considerados como princípios básicos; a utilização de tecnologia nacional e a democratização do acesso, a um custo mínimo, independente da localização geográfica.

O projeto da rede prevê a sua implantação em 4 fases. A fase 1 atenderá os usuários urbanos do Rio de Janeiro (45% do total que possui telefone residencial). A fase 2 atenderá os usuários de Niterói, São Paulo, Brasília, Recife e Belém (20% do total). A fase 3 atenderá os usuários das demais localidades atendidas pelo Serviço Especializado de Comunicação de Dados da EMBRATEL (30% do total). Finalmente, a fase 4 deverá atender os usuários das localidades não atendidas pela EMBRATEL (5% do total). A rede deverá estar totalmente implantada em Junho deste ano.

O sistema interliga os microcomputadores ao computador central, via concentradores, de forma concatenada e geral. Um concentrador, que tem um canal principal e oito canais secundários, pode ter outros concentradores ligados nos seus canais secundários. Teoricamente, em cada uma das 32 portas assíncronas do computador central podem ser ligados, fisicamente, até 96 microcomputadores. Assim, ao discar um número-chave, o usuário estará ligando o seu microcomputador à rede, de acordo com um determinado esquema de ligação.

Essas ligações têm as seguintes características: a) entre o computador central e o concentrador — ligação *full-duplex*, portadora constante, com protocolo "poll/select"; b) entre concentradores — ligação *full-duplex*, portadora constante, com protocolo "poll/select"; c) entre o concentrador e os microcomputadores — ligação discada, *semi-duplex* a 2 fios, com protocolo "poll/select".

Um programa de comunicação, a ser carregado no microcomputador, permite a ligação ao concentrador ou a outro microcomputador. No computador central, em partições de 16 Kbytes, um programa gerenciador controla todos os microcomputadores que estiverem ligados a uma partição, associando-se aos aplicativos disponíveis para os usuários.

A Rede CIRANDA é constituída de 7 componentes:

1 - Microcomputador Pessoal CP.500

Fabricado pela PROLÓGICA e adquirido pelos empregados da EMBRATEL; têm as seguintes características: UCP Z80 (2 MHz); 14 Kbytes de EPROM; 49 Kbytes de RAM (sendo 1 Kbyte para a representação da tela de 16 linhas por 64 caracteres); interface para cassete (500 a 1500 BPS); interface de comunicações (50 a 19.200 BPS); interface paralela para impressora; interface paralela para controle de processos; e, opcionalmente, interface para 1 a 4 disquetes de 5 ¼ polegadas, face simples, dupla densidade (180 Kbytes cada).

Esse microcomputador possui o sistema operacional residente na ROM, versão CIRANDA 1.3 (adaptação do DOS 500), orientado ao uso de cassete (o gravador de fitas cassete acompanha qualquer versão do equipamento). Na presença do disco flexível, o sistema operacional se estende na RAM e suporta o disco, com facilidades e velocidades bem maiores.

2 - Modem MPC.12, Versão Mesa

Fabricado pela COENCISA e adquirido pelo empregado da EMBRATEL, atende a Prática TELEBRÁS 255-540-701 (Especificações Gerais de Modems para 600/1200 BPS).

Tem como principais características: operar em velocidades de até 1200 BPS assíncronos, modo semi-duplex, a 2 fios; atender às Recomendações V.24 e V.28 do CCITT; ser alimentado por 110, 127 e 220 VCA eficazes; permitir a retenção do "loop" de corrente para a operação em linhas telefônicas comutadas; e apresentar facilidades de operação de transferência de telefone-modem (a tecla de transferência está localizada no painel frontal do modem).

3 - Rede Pública Telefônica Comutada

Os concentradores e modems acoplados, descritos a seguir, constituem um tipo de CPCT (Central Privada de Comunicação Telefônica), permitindo assim a colocação em busca e procura sequencial dos troncos telefônicos a serem conectados aos mesmos.

4 - Modem MPC.12, Versão Bastidor

Fabricado pela COENCISA e disponível

na EMBRATEL, vem equipado com Dispositivo de Resposta Automática (Prática TELEBRÁS 225-540-706) e é alimentado por - 48 VCC, possuindo as mesmas características do modem MPC.12, versão mesa.

5 - Concentrador CT - 515

Fabricado pela EBC (Ex-EMBRACOMP) e disponível na EMBRATEL, tem as seguintes características: UCP Z80; 8 Kbytes e EPROM; 32 Kbytes de RAM; concentra 8 portas secundárias assíncronas de 1200 BPS, semi-duplex, em uma porta principal assíncrona de 2400 a 9600 BPS, full-duplex. Essa porta principal pode ser ligada diretamente a um canal síncrono. Os concentradores podem ser ligados em cascata.

6 - Serviço Especializado de Comunicação de Dados

De acordo com a topologia apresentada (Fig. 1), as ligações interurbanas farão uso da infra-estrutura da EMBRATEL, tanto em termos de circuitos digitais TRANSDATA como de circuitos analógicos, ambos fornecidos pelo Serviço Especializado de Comunicação de Dados. Está prevista uma integração futura à REN-PAC (Rede Pública de Comunicação de Dados por Comutação de Pacotes).

7 - Minicomputador COBRA-530

Fabricado pela COBRA e disponível na EMBRATEL ("back-up" da Rede de Minicomputadores), tem as seguintes características: 512 Kbytes de memória (sendo 80 Kbytes para o sistema operacional MUMPS); 4 unidades de disco magnético de 80 Kbytes (69 MB úteis); 3 unidades de fita magnética; 2 impressoras de linha; 5 portas de comunicação síncrona e 32 assíncronas (sendo que 20 portas estão reservadas para as ligações aos concentradores).

Oferta de Serviços CIRANDA

O Projeto CIRANDA é uma experiência baseada em sistemas comunitários de informação, não comerciais.

Sendo um dos objetivos do projeto a auto-gestão da comunidade, para atingi-la é fundamental que a mesma se desenvolva no plano sócio-político. Assim, deverão estar presentes: as tomadas de decisões coletivas; a co-responsabilidade comunitária; a participação voluntária; e outros valores fundamentais. Essa nova tecnologia permitirá a utilização de técnicas modernas aplicadas ao processo democrático, como o uso do correio eletrônico na argumentação, simulação, votação, decisão e realimentação desse processo pela própria comunidade. No plano



sócio-econômico, buscar-se-á familiarização com os métodos, processos e técnicas da era da informação. As conseqüências, na dimensão sócio-cultural, serão: a incorporação de novas formas de relações suportadas pela nova tecnologia; a construção de uma linguagem comum; a satisfação de necessidades de auto-realização no plano do conhecimento; e a participação criativa no processo de produção de informação.

A oferta de serviços foi dividida em 5 grandes categorias: Informativos, Assistenciais, Educativos, Administração Pessoal e Entretenimento. Cada categoria será recheada na medida da disponibilidade de informações, fornecedores de informações, programas e pessoal, contando também com a participação dos membros da comunidade. Basicamente, as 3 últimas categorias de serviços (Educativos, Administração Pessoal e Entretenimento) deverão consistir de programas para uso no microcomputador isolado. Entretanto, estes arquivos constarão de um Banco de Dados de Programas e poderão ser transferidos através da rede.

Os serviços hoje disponíveis para uso via rede são apenas os essenciais, formando a infra-estrutura a partir da qual todo o resto poderá ser construído:

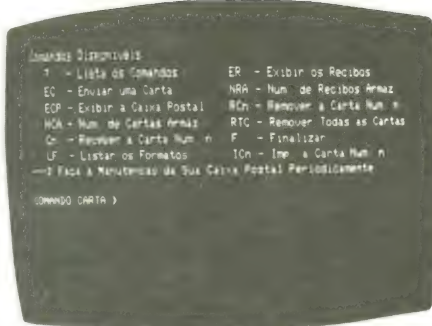
— Banco de Dados de Usuários



Cada microcomputador pessoal poderá ter até 10 usuários distintos, com um só ativo de cada vez. Assim, cada membro da família poderá ter a sua senha, as suas informações pessoais, a sua caixa postal, a sua contabilidade de uso dos recursos do sistema e manter a sua privacidade. O usuário principal (empregado da EMBRATEL) tem alguns privilégios, como criar/cancelar os seus usuários secundários, mas não poderá conhecer as suas senhas e nem entrar nas suas caixas postais.

— Banco de Dados de Cartas

Cada usuário tem uma caixa postal com até 99 escaninhos, onde podem ser



depositadas cartas atualmente limitadas a uma tela. Cada carta tem a identificação do remetente e a data/hora da remessa, automaticamente inseridas pelo sistema. O usuário também pode propor um resumo da carta, destacando o assunto em questão, para facilitar a consulta à caixa postal.

O recebimento da carta pelo destinatário é acusado automaticamente para o remetente. O destinatário é responsável pelo apagamento das cartas, após a sua leitura ou impressão. O tempo máximo de permanência das cartas no sistema será limitado pela disponibilidade de áreas para o armazenamento em discos magnéticos.

— Banco de Dados de Programas



Qualquer usuário poderá submeter quaisquer programas, a partir de cassette e/ou disquete do seu microcomputador pessoal, que serão armazenados em um banco de programas "a validar".

Qualquer usuário poderá copiar, em cassette e/ou disquete, qualquer programa disponível no Banco de Dados de Programas (já validados). A EMBRATEL fará a crítica dos programas a validar, visando a manutenção dos padrões de qualidade, legibilidade, interação com o usuário, segurança e o uso obrigatório do nosso idioma, dando ênfase à qualidade dos programas disponíveis e não à mera quantidade.

Considerando que um dos principais objetivos do projeto é justamente estimu-

lar a participação ativa e efetiva na construção da comunidade, não há previsão de remuneração dos fornecedores de programas. No entanto, será destacado o nome do autor nos programas validados.

— Banco de Dados de Telas



Esse banco de dados, estruturado em árvore, proverá os serviços de consultas comuns às redes do mesmo gênero.

— Banco de Dados com Recuperação por Palavras-Chave



Encontra-se em desenvolvimento um banco de dados que permitirá a inserção/consulta de classificados, com extensa lista de palavras-chave. Essa lista é controlada automaticamente pelo sistema para evitar sinônimos e facilitar a consulta, por meio de listas invertidas.

Desenvolvimento de Sistemas e Programas

Uma experiência positiva a destacar, pela inovação e pelos resultados já alcançados, é a do desenvolvimento de sistemas e programas. Basicamente, o que está sendo apresentado foi feito por uma equipe de 12 pessoas: 2 analistas de sistemas (um empregado da EMBRATEL e outro contratado à EPTel) e 10 bolsistas do PTSI (Programa de Treinamento em Sistemas de Informação), a nível de pós-graduação universitária. Estes bolsistas do PTSI, juntamente com outros 4 que



estão se dedicando ao atendimento e treinamento da comunidade, foram selecionados pela EMBRATEL em fevereiro do ano passado.

O PTSI foi organizado em duas etapas, sendo a primeira (treinamento de alto nível no período Março a Maio/82) subdividida em dois núcleos. No núcleo A, em uma semana, foram apresentados: temas relativos aos aspectos sócio-políticos, sócio-econômicos e sócio-culturais do Ocidente e do Brasil; o desenvolvimento das Telecomunicações e da Informática; o papel da EMBRATEL nestes contextos; bem como uma explanação sobre o Projeto CIRANDA. No núcleo B, com uma carga de 8 horas por dia durante aproximadamente 3 meses, foram ministrados cursos, a nível de pós-graduação universitária, sobre: Programação Estruturada, Estrutura de Dados, Estrutura de Arquivos, Banco de Dados, Segurança e Integridade de Arquivos, Sistema Z80, Arquitetura de Sistemas, Sistemas Operacionais, Comunicação de Dados, MUMPS Básico e Avançado do COBRA-530, Linguagem BASIC e Sistema Operacional do Microcomputador CP.500. Na 2ª etapa, desde Junho, estes bolsistas vêm cumprindo estágio de aplicação dos conhecimentos adquiridos, orientado pa-

ra o Projeto CIRANDA.

No tocante ao desenvolvimento de sistemas e programas, no período JUN-SET/82, foi desenvolvido o sistema básico já apresentado nos itens anteriores. Uma reavaliação e a decisão de usar um protocolo de comunicação a 1200 BPS semi-duplex, ao invés do original a 300 BPS full-duplex, resultou em revisão e melhoria deste sistema básico.

Paralelamente, foram desenvolvidos alguns programas educativos e adaptados à língua portuguesa um certo número de jogos eletrônicos e programas de administração pessoal.

A ênfase no período Outubro a Dezembro/82, foi voltada para: o desenvol-

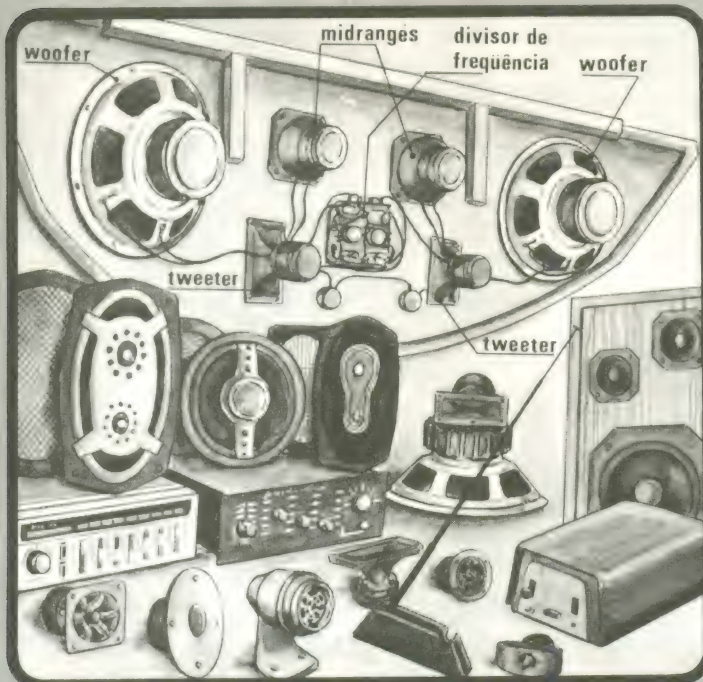
vimento de novos programas na categoria Educativos, resultantes de convênios da EMBRATEL com universidades (educação de adultos) e centros educacionais (educação de crianças), na área de ensino por computador; o desenvolvimento de programas na categoria Assistencial; a implantação do Banco de Dados com Recuperação por Palavras-Chave; a coleta de novos dados e sua formatação gráfica para o Banco de Dados de Telas (categoria Informativos); a melhoria do desempenho interno do sistema central, com vistas ao início da implantação da Rede CIRANDA e o desenvolvimento/adaptação de novos programas nas categorias Administração Pessoal e Entretenimento. ●

Referências Bibliográficas

1. MASUDA, Y.: *A New Development Stage of the Information Revolution, Applications of Computer Communications Systems*, OECD Informatics Studies 8, Paris: OECD, 1975.
The Plan for Information Society: A National Goal Toward the 2000 Year, Tokyo: Japan Computer Usage Development Institute, 1971.
2. IEEE Transaction on Communications: *Special Issue on Social Implications of Telecommunications*, IEEE Trans., COM-23, Oct 1975.
3. NORA, S. et MINC, A.: *L'Informatisation de la Société*, Editions du Seuil, Paris, 1978.
4. MASUDA, Y.: *A Sociedade da Informação como Sociedade Pós-Industrial*, Editora Rio, 1ª edição, Rio de Janeiro, 1982.
5. EMBRATEL: *Projeto CIRANDA: Documento Básico*, versão 0, Abr. 1982.
6. SAMPAIO, L.C.S.: *Projeto CIRANDA: A Primeira Comunidade Telematizada do Brasil*, XV Congresso da SUCEU, Rio de Janeiro, Out 1982.

SEU SOM COM ENDEREÇO CERTO

GER-SOM



STP Propaganda

A mais completa organização do Brasil em equipamentos de som para automóveis.

A GER-SOM é o nome certo para sonorizar seu carro do jeito que V. quer.

Ela têm mais, muito mais, para V. escolher melhor.

Na GER-SOM, V. encontra, além do maior estoque de alto-falantes de todas as marcas, tamanhos e potências, a maior variedade de amplificadores, equalizadores, antenas e acessórios em geral.

E se V. está querendo o melhor em som ambiente, saiba que a GER-SOM dispõe também de uma infinidade de modelos de alto-falantes e caixas acústicas de alta fidelidade para seu lar, clube, discoteca ou conjunto.

Escolha melhor seu som em qualquer uma das lojas GER-SOM.

A GER-SOM lhe atende através de Vale Postal e Ordem de Pagamento com **frete totalmente gratuito** e também por Reembolso Varig.

Solicite maiores informações ligando para 223-9188 ou dirigindo-se por carta para a loja da Rua Santa Ifigênia, 211/213 e V. receberá em sua casa nossos folhetos e listas de preços.

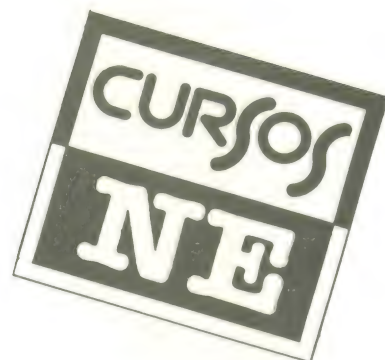
GER-SOM COMÉRCIO DE
ALTO-FALANTES LTDA.

- Rua Santa Ifigênia, 186 - Fone: 223-9857
 - Rua Santa Ifigênia, 211/213 - Fone: 223-9188. (Tronco Chave)
 - Rua Santa Ifigênia, 622 - Fone: 220-8490
- CEP 01027 - São Paulo - SP

TVPB & TVC

CAP. V

8ª lição



Operação da TV em blocos

Até aqui, descrevemos os princípios gerais e técnicas envolvidas na transmissão e recepção da TV; a partir desta lição, vamos passar à descrição elétrica dos vários circuitos que compõem um receptor, visando facilitar o trabalho daqueles que se dedicam ao reparo desses aparelhos.

O técnico de TV conta, para sua orientação na localização de defeitos, com 3 elementos de grande valia: som, brilho e imagem. Antes de iniciar o trabalho, deve-se examinar cuidadosamente essas indicações básicas, pois quase sempre essa observação determina, com precisão, o circuito a ser reparado.

O receptor P&B típico, que tomaremos como exemplo para estudo, é o Philco chassi TV-378, que possui 25 transistores, 21 diodos e os demais componentes normais, como resistores, capacitores, bobinas, etc. Esse grande número de peças parece tornar difícil, à primeira vista, o serviço de manutenção de um televisor; procurando, porém, seguir um método racional de trabalho, a tarefa será bastante facilitada.

Podemos definir um circuito do receptor como sendo um estágio (ou conjunto de estágios) que executa uma função específica e bem definida. Assim, do correto funcionamento de cada um deles depende a perfeita operação da TV. Da mesma forma, o funcionamento anormal de qualquer dos circuitos que a compõem vai se manifestar na tela ou no alto-falante; pela observação cuidadosa dos sintomas, pode-se concluir com certeza qual o estágio responsável pelo defeito percebido. O meio mais prático de se localizar o circuito defeituoso, portanto, a observação atenta daqueles 3 fatores.

É evidente que, para se dedicar ao reparo de televisores, é preciso ter noção do funcionamento dos mesmos, motivo pelo

qual vamos fazer uma rápida descrição do receptor em blocos, para depois analisarmos cada estágio individualmente, detendo-nos sobre a função de cada um deles.

Tipos de modulação em TV

Para a transmissão da informação de vídeo é usado o sinal modulado em amplitude (AM), enquanto para o áudio utiliza-se a modulação em frequência (FM). Foi determinado que, dentro da largura total de faixa de transmissão — que é de 6 MHz — a portadora de vídeo deve estar 1,25 MHz e a de som, 5,75 MHz distanciada da faixa lateral inferior (veja lição 2 — NE n.º 67); além disso, as duas devem estar separadas de 4,5 MHz e o som teve determinada uma variação de 25 kHz acima e abaixo da portadora. Portanto, somando esses 3 valores (parte inferior da faixa + separação entre portadoras + variação em FM), teremos $1,25 + 4,5 + 5 + 0,25 = 6$ MHz, que é a largura total da faixa de transmissão.

Na amplitude modulada são transmitidas as duas bandas laterais (inferior e superior); mas, para economia de faixa, em TV a inferior é suprimida, sem que isso prejudique a qualidade de imagem, pois toda a informação também é carregada pela banda superior.

Como a portadora de som é irradiada em FM, o espaço reservado no espectro de frequências deve permitir 100% de

modulação; isso coloca o limite inferior das frequências de áudio bem próximo ao limite superior da frequência de vídeo, mas suficientemente distanciados, de qualquer forma.

O limite superior da frequência de áudio não determina a extremidade da banda lateral superior de cada canal, pois além dele existe sempre um espaço livre conhecido por *guard band* (banda de segurança). Esse espaço está localizado entre o limite superior da portadora de som de um canal e o limite inferior da portadora de vídeo do canal seguinte; sua finalidade é a de evitar interferências de áudio no sinal de vídeo do canal adjacente.

Diagrama de blocos

O esquema do receptor que estamos comentando, em forma de blocos, está representado na figura 1-V. No receptor físico, os blocos de amplificação de RF, misturador e oscilador local estão montados num chassi separado, conhecido como seletor de canais ou *tuner*; podemos dizer que esse é um bloco especialmente projetado para uso em receptores de TV.

O amplificador de RF recebe uma tensão que é induzida na antena pelos sinais enviados pelo transmissor. Esses sinais, depois de passarem pelos transformadores de balanceamento e filtro de sinais indesejáveis, são aplicados à base de um transistor de RF, de características especiais para esse tipo de amplificação, ou

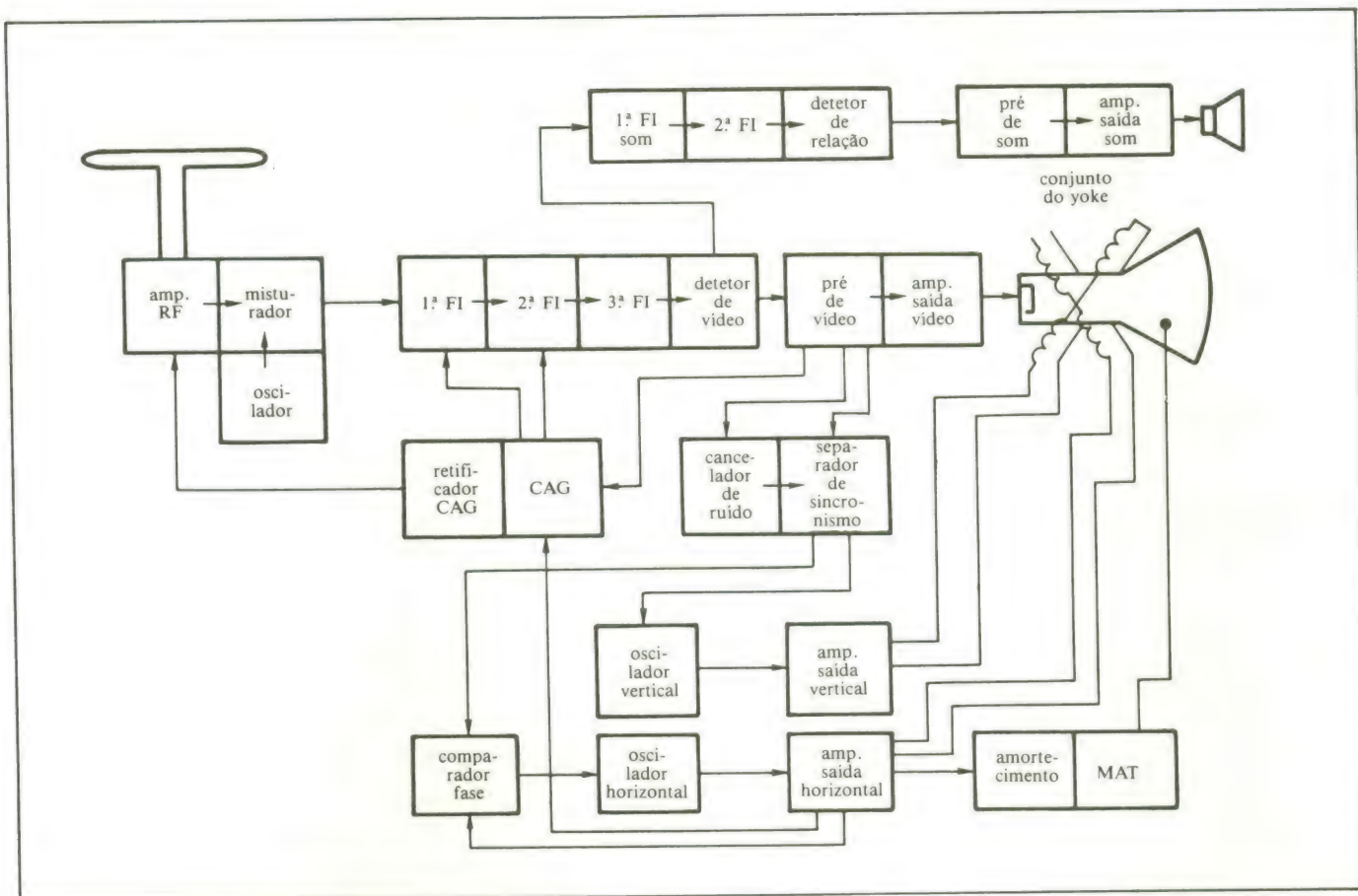


Fig. 1-V — Diagrama de blocos de um receptor P&B típico.

seja, de baixo ruído e elevado ganho de sinal.

Depois de amplificados, os sinais são aplicados ao misturador, onde são realmente “misturados” ao sinal proveniente do oscilador local, que assume diferentes frequências. Esse bloco fornece então um sinal que é a diferença entre a frequência da portadora e aquela originada no oscilador local. Este sempre produz uma frequência 45,75 MHz acima daquela que é recebida da emissora selecionada.

Tomemos, com exemplo, o canal 2, cuja portadora de vídeo está localizada em 55,25 MHz e a de som, em 59,75 MHz. Nesse caso, $55,25 + 45,75 = 101$ MHz é a frequência produzida pelo oscilador local. A diferença entre ela e a portadora selecionada será constante para todos os canais, ou seja, $101 - 55,25 = 45,75$ MHz; essa é a chamada FI (frequência intermediária) do receptor de TV.

Se o exemplo fosse dado com o canal 3, teríamos no oscilador local $61,25 + 45,75 = 107$ MHz (veja NE nº 67), mas aquela diferença seria sempre 45,75 MHz. Lembre-se que os exemplos foram dados com a localização exata das portadoras dos respectivos canais, pois na realidade a faixa ocupada é um pouco maior: 54 a 60 MHz, para o canal 2, e 66 a 72 MHz, para o 3.

Depois de passar por todo esse proces-

so, o sinal é aplicado no bloco do primeiro amplificador de FI e, em seguida, ao segundo. Por serem de banda larga, esses amplificadores atuam tanto sobre o sinal composto de vídeo como sobre o de áudio; no entanto, este último tem uma amplificação menor, nesses estágios, já que para ele está reservado um canal separado de FI.

Após as duas primeiras amplificações, o sinal vai para o 3º estágio de FI, que é construção especial, pois não exige controle de CAG; seu fator de amplificação, com sinais de qualquer intensidade, não entra em corte ou saturação.

Daí, o sinal é enviado ao detector de vídeo. Nesse bloco o sinal composto de vídeo perde sua portadora, mas continuam presentes o sincronismo e o som (que a partir desse ponto será enviado ao seu próprio amplificador de FI, como veremos); após a demodulação, o sinal composto de vídeo é aplicado ao bloco pré-amplificador de imagem.

Nesse pré ocorre a retirada de 3 sinais, dos quais voltaremos a falar; o vídeo é pré-amplificado até um nível suficiente, para excitar o bloco seguinte, que é o amplificador de vídeo. Aí o sinal deve alcançar um nível adequado ao acionamento do cinescópio.

Fazem parte desse estágio, também, os controles de brilho e contraste, que tem a

finalidade de proporcionar um brilho variável na tela, além de ajustar a intensidade do preto e do branco nas imagens.

O sinal de áudio é retirado do detector de vídeo e enviado ao amplificador de FI específico para FM; em seguida, vai ao detector de relação. Esse bloco recebe um sinal de 4,5 MHz, resultado do batimento entre a portadora de vídeo e a de áudio no FI de vídeo, ou seja, $45,75 - 41,25 = 4,5$ MHz. O sinal, nesse ponto, está modulado em FM, com uma pequena introdução de AM; ele é demodulado, então, e livre da portadora, é preparado para ser aplicado ao pré-amplificador de áudio.

O pré recebe o sinal e amplifica-o de forma e excitar convenientemente o amplificador de potência; este, por sua vez, deve excitar o alto-falante ou o transformador de saída para áudio.

Do pré-amplificador de vídeo é retirada uma parcela do sinal composto de vídeo, que será aplicado ao cancelador de ruídos, cuja finalidade é a de cortar todos os ruídos que possam estar presentes no pulso de sincronismo. Esse circuito é ajustado de forma a entrar em corte na presença de ruídos no sincronismo, evitando que tais ruídos possam disparar o oscilador fora de sua frequência. Esse bloco é interligado com o separador de sincronismo.

Esse bloco recebe também o sinal composto de vídeo do pré, estando ajustado de modo a permanecer em corte durante a presença do sinal útil e a conduzir somente na presença dos pulsos de sincronismo enviados pela emissora; dessa forma, esses pulsos são separados do sinal de vídeo. Após a separação, o sinal é entregue aos osciladores correspondentes, como veremos.

O comparador da fase recebe os pulsos do sincronismo horizontal, e os compara a um pulso de amostragem proveniente do oscilador horizontal. Esse pulso é somado ao enviado pelo transmissor, sendo este positivo e o do oscilador, negativo. Quando ambos estão em fase, a tensão na saída do comparador é nula; porém, quando há uma variação no oscilador, esse pulso pode adiantar ou atrasar, em relação ao pulso do transmissor. Como resultado da defasagem, surge uma tensão na saída do comparador, obrigando o oscilador a voltar à sua frequência correta. Essa tensão de correção pode ser positiva ou negativa, dependendo do oscilador estar atrasado ou adiantado em relação ao pulso transmissor.

O oscilador horizontal tem por finalidade produzir uma tensão dente-de-serra,

a fim de deflexionar o feixe de elétrons do cinescópio na direção horizontal; ele é do tipo oscilação livre e não necessita estímulos externos para operar. Trabalha a 15750 Hz, baseado na carga e descarga de um conjunto RC — produz, dessa forma, uma tensão dente-de-serra. O único sinal externo que recebe é a tensão resultante do comparador de fase, que serve somente para mantê-lo em fase com o transmissor.

O amplificador horizontal eleva o nível da tensão produzida pelo oscilador; ela é de baixa amplitude porque é aproveitada somente a porção linear de carga do conjunto RC. O amplificador a eleva até o nível com o qual possa excitar as bobinas defletoras horizontais, para que o feixe eletrônico varra horizontalmente a tela.

O bloco de MAT, através de pulsos provenientes do amplificador horizontal, encarrega-se de elevar essa tensão até 15 ou 18 kV, a qual, depois de retificada, é aplicada ao *ultor** do cinescópio; dessa forma, vai fornecer energia aos elétrons, fazendo com que eles atinjam a tela com intensidade adequada.

O estágio amortecedor, também incluído no circuito de deflexão horizontal, tem a finalidade de amortecer os transien-

tes de tensão que surgem nas bobinas do *fly-back* e, ao mesmo tempo, de comandar essa deflexão do início até o centro do cinescópio.

O oscilador vertical é do tipo multivibrador, operando a 60 Hz. Sua tensão, também do tipo dente-de-serra, provoca a deflexão do feixe de elétrons na vertical. Independentemente de estímulo externos, requer apenas um pulso enviado pelo separador de sincronismo para entrar em fase com o transmissor. Como veremos mais adiante, no curso, essa tensão também é de baixa amplitude, e pelo mesmo motivo da tensão horizontal.

O amplificador vertical recebe então essa tensão, amplificando-a até um nível que excite convenientemente a bobina de deflexão vertical. Aqui, novamente, é preciso um pulso do transmissor, para que o oscilador vertical do receptor sincronize com a emissora.

Vimos, assim, todos os circuitos necessários à operação de um receptor de TV. A partir da próxima lição, veremos cada um deles mais detalhadamente, com seus esquemas elétricos. Até lá.

**Ultor* é o nome dado ao elemento do cinescópio que recebe a maior tensão.

As informações contidas neste curso foram gentilmente cedidas pela *Philco Rádio e Televisão Ltda.* — Departamento de Serviços e Venda de Componentes.

consultem-nos

CONECTORES

LINHA COMPLETA

AMP - SMK - MOLEX

PROTAK

COMÉRCIO ATACADISTA
DE MATERIAIS ELETRÔNICOS LTDA.
Rua dos Gusmões, 353 - cj. 12 - Fone: 222-078 -
221-3710 - CEP 01212 - Santa Ifigênia - SP

CURSO DE CORRENTE CONTÍNUA



20ª lição

Circuitos em ponte

Os circuitos em ponte são um caso particular de ligação série-paralelo muito importante na eletrônica. De larga utilização, eles são nosso objeto de estudo nesta lição.

Na forma mais simples possível, um circuito em ponte é constituído por quatro resistores ligados da maneira na figura 1A. Tal tipo de circuito possui dois terminais de entrada e dois terminais de saída. Nas aplicações em corrente contínua, os terminais de entrada são ligados a alguma fonte de tensão contínua, como uma bateria. Geralmente, um medidor é conectado aos terminais de saída, tal qual no exemplo da figura 1B.

Antes de observarmos como os circuitos em ponte podem ser utilizados, precisamos conhecer suas características. Um circuito em ponte tanto pode ser balanceado como desbalanceado. No circuito em ponte balanceado, a tensão entre os dois terminais de saída é de zero volt. Se o circuito mostrado na figura 1B estiver balanceado, o voltímetro ou amperímetro ligado entre seus terminais de saída deverá ter leitura nula.

Ponte balanceada

Um exemplo de ponte balanceada é ilustrado na figura 2A. Note que R1 tem valor idêntico a R2. Assim, a tensão no ponto A com relação à terra deve ser a metade da tensão aplicada ou + 10 volts. A tensão no ponto B é também + 10 volts, pela mesma razão. Portanto, o ponto A está ao mesmo potencial que o ponto B — um voltímetro conectado entre A e B apresentará leitura de 0 V. Também um medidor de corrente lerá 0 μ A,

uma vez que não pode haver fluxo de corrente onde não há diferença de potencial. Observe que a ponte está balanceada quando os quatro resistores possuem o mesmo valor.

Agora, a figura 2B mostra que a condição de equilíbrio pode existir mesmo com os resistores tendo valores diferentes. Nesse caso, podemos determinar a tensão no ponto A, se conhecermos a corrente através de R2 (I_A).

$$I_A = \frac{E}{R_1 + R_2} = \frac{30 \text{ V}}{1 \text{ K}\Omega + 2 \text{ K}\Omega}$$

$$I_A = \frac{30 \text{ V}}{3 \text{ K}} = 0,01 \text{ A}$$

Com isso pode ser calculada a tensão sobre R2:

$$V_2 = I_A \times R_2$$

$$V_2 = 0,01 \text{ A} \times 2000\Omega$$

$$V_2 = 20 \text{ V}$$

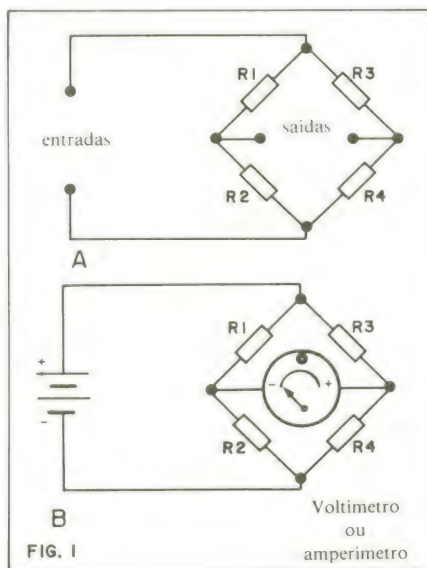
Portanto, a tensão no ponto A com relação à terra é de 20 volts.

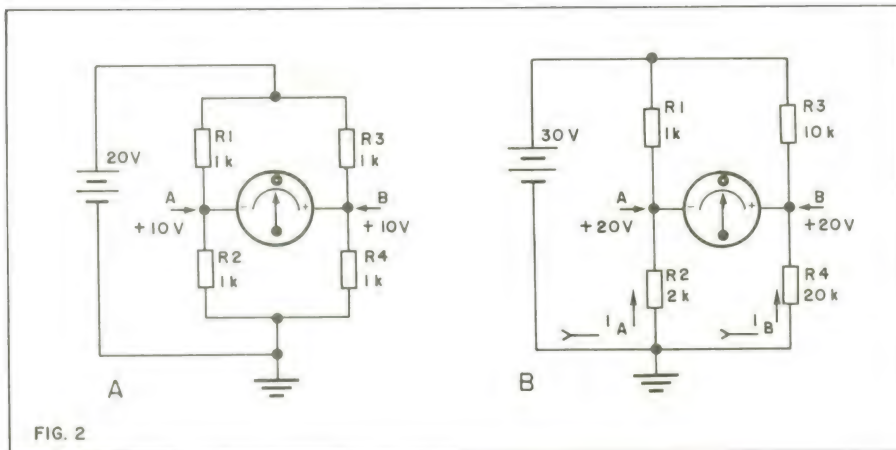
Empregando um procedimento similar, podemos chegar até a tensão no ponto B. O cálculo revelará que esta é também de + 20 volts. Assim, não há diferença de potencial entre os pontos A e B. Consequentemente, a ponte está balanceada.

Examinando novamente a figura 2B, nota-se que R2 é o dobro de R1 e R4 é duas vezes o valor de R3. R1 e R2 foram um divisor de tensão que determina a tensão no ponto A. R3 e R4 constituem um outro divisor que fixa a tensão em B. Enquanto R1 e R2 mantiverem a mesma relação que R3 e R4, a ponte estará equilibrada. Expressando isto através de uma equação, a ponte está balanceada quando:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

Note que tal equação é válida para ambos os exemplos mostrados na figura 2.





Ponte desbalanceada

A figura 3A contém uma variação do circuito básico em ponte. Aqui, R4 é substituído por um potenciômetro. Se R4 for ajustado para o mesmo valor que o dos outros três resistores (200Ω), a ponte ficará equilibrada. Ambos os pontos, A e B, estarão a + 15 V com relação à terra.

A condição balanceada pode ser alterada mexendo-se no valor de R4. Por exemplo, na figura 3B, R4 está reajustado para 400 ohms. A tensão no ponto A permanece em 15 V porque nem R1 nem R2 foram alterados. Porém, a tensão no ponto B muda. Devido a R4 ser agora duas ve-

zes maior que R3, sobre o primeiro cai uma tensão duas vezes superior à que cai sobre o segundo. Assim, sobre R4 agora a queda é de 20 V, enquanto R3 caem apenas 10 volts. Em consequência, a tensão no ponto B é de + 20 volts com relação à terra. A ponte não mais está balanceada devido a uma diferença de potencial existente entre os pontos A e B. Como o ponto B está mais positivo que o ponto A, uma corrente passa pelo voltímetro. O voltímetro ligado do modo indicado lerá uma diferença de potencial de 5 volts.

A figura 3C ilustra que a ponte pode ser modificada no sentido oposto, fazendo o valor de R4 menor que o valor de R3. Desta vez, R3 desenvolve somente 10 volts. Com isso, a tensão no ponto B é de apenas + 10 V. Assim, a corrente através do medidor circula com o sentido inverso do caso anterior.

Ponte de Wheatstone

Agora, com um entendimento de como o circuito em ponte funciona, vejamos como colocá-lo em uso prático. A primeira utilização do circuito em ponte foi a ponte de Wheatstone. Trata-se de um dispositivo para medição de resistência.

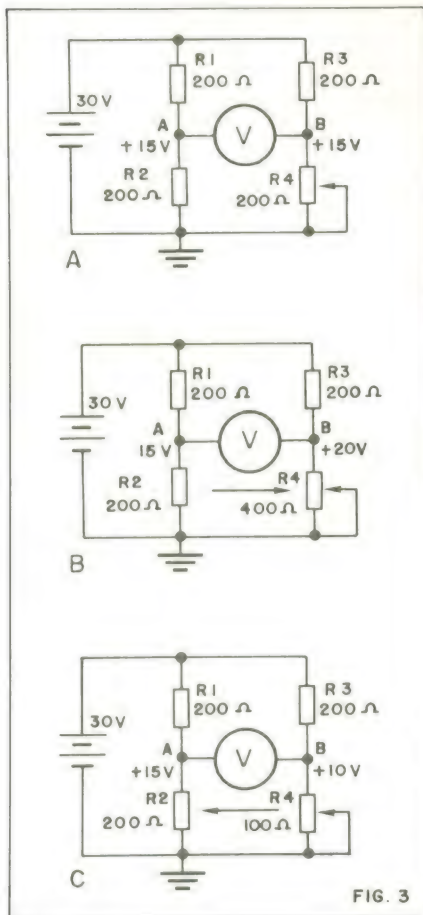
Uma ponte de Wheatstone bem simples pode ser vista na figura 4. R1 e R2 são resistores fixos, cuidadosamente casados, de modo que tenham o mesmo valor. RS é um potenciômetro de 1 kΩ, que tem uma escala calibrada. Em qualquer ajuste, seu valor pode ser lido diretamente nessa escala. RX é a resistência desconhecida que se deseja medir. Esta é ligada entre as duas pontas de teste da ponte. O voltímetro foi substituído por um medidor bem sensível, um galvanômetro. Ao contrário dos medidores de corrente que já estudamos, este galvanômetro pode medir fluxo de corrente em qualquer dos sentidos. O centro da escala do galvanômetro é zero. A passagem de corrente num sentido é indicada pela deflexão do ponteiro para a esquerda; o fluxo de corrente no sentido oposto é indicado pela deflexão para a direita.

Para ver como empregar a ponte para medir resistência, vamos supor que um resistor de 210 ohms está ligado entre as pontas de teste. Lembre-se que R1 e R2 formam um divisor que determina a tensão no ponto A. Como R1 e R2 são iguais, a ponte estará balanceada se RX e RS forem idênticos. Assim, RS é ajustado para que o galvanômetro leia exatamente zero. Neste ponto, a ponte está equilibrada, de modo que RS deve estar igual a RX. Este valor pode ser lido diretamente no dial calibrado de RS. Tal método é uma maneira simples de encontrar a resistência de um resistor desconhecido.

Esta ponte simplificada pode medir resistências de até 1 kΩ. Nas pontes reais, RS é substituído por um conjunto chamado "caixa de décadas resistivas". Pelo ajuste de chaves rotatórias, qualquer valor de resistência, de uma fração de ohm a vários megohms, pode ser ajustado. Assim, a ponte pode ser utilizada para medir uma ampla faixa de resistências.

Ponte autobalanceada

Uma outra aplicação interessante de circuito em ponte é mostrada na figura 5. Nesta, os quatro resistores são substituídos por dois potenciômetros. Além disso, o medidor dá lugar a um pequeno motor CC (M). O motor deve girar sempre que a ponte estiver desbalanceada.



OFERTA SENSACIONAL



MALETA DE FERRAMENTAS PARA ELETRÔNICA MODERNA
MODELO MF-E1

APENAS
Cr\$ 5.500,00
Válido até 20-4-83

Venda também pelo reembolso postal. Preencha o cupom abaixo.

Alicate de corte - Alicate de bico - Ferro de soldar - Sugador de solda - Tubinho desolda - Chave de boca 1/4" - 5 chaves de fenda - 2 chaves Phillips - Maleta c/ fecho

À venda na
FEKTEL - CENTRO ELETRÔNICO LTDA.
Rua Guaianazes, 416 - 1.º and. Centro - São Paulo - SP
Cap 01204 - Fone: 221-1728
Aberto até às 18:00hs. - inclusive aos sábados

Sim, desejo receber a Maleta de Ferramentas MF-E1 pelo reembolso postal, pela qual pagarei \$5.500,00 e mais despesas de embalagem e postagem, assim que receber a mesma.

Nome _____

Nome do responsável em caso de ser menor _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Est. _____

Ferro de soldar em: ☐ 110 volts ou ☐ 220 volts

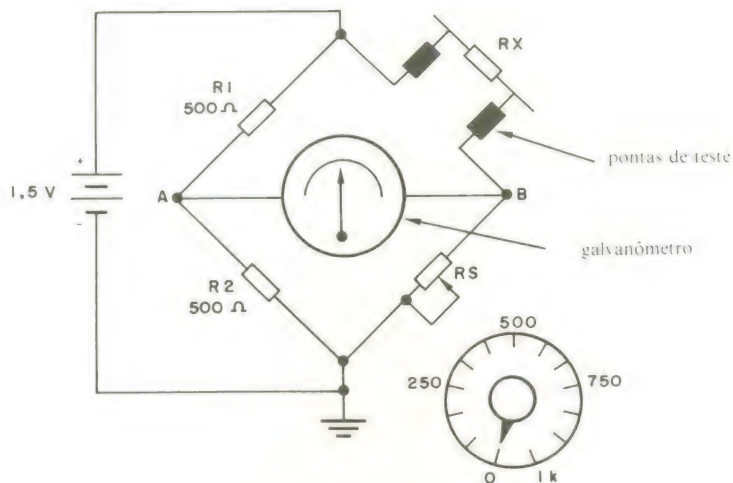


FIG. 4

Este circuito é chamado de ponte auto-balanceada e pode ser usado para controle de um movimento à distância. Por exemplo, imagine possuir uma antena no telhado, que deseja girar a partir do chão. O motor e R2 são colocados no telhado, junto com a antena. R1 e a fonte são localizados ao nível do solo. Os dois circui-

tos são conectados por um cabo de três fios. Suponha que o circuito inicialmente está balanceado, com os potenciômetros ajustados na posição central de sua escala. Se desejarmos variar a posição da antena, deveremos simplesmente alterar a posição de equilíbrio, mudando o ajuste de R1. Isto permitirá que flua corrente

através do motor, fazendo-o girar. O motor é conectado através de uma engrenagem à antena. Assim, quando gira, a antena também gira. O motor também é ligado ao cursor do potenciômetro R2. Ele vira até que o cursor de R2 esteja na mesma posição relativa que o cursor de R1. Isso reequilibra o circuito, parando o motor. Tal circuito, portanto permite-nos comandar a posição de uma antena remotamente, pelo simples ajuste do cursor de um potenciômetro.

Ponte sensível à temperatura

Se um dos resistores num circuito em ponte for substituído por um termistor, a ponte poderá ser empregada para indicar temperatura. A figura 6 exemplifica uma ponte sensível à temperatura.

R1 e R5 são resistores de 1 kΩ. A zero grau o termistor também tem uma resistência de 1 kΩ. Se R2 é ajustado para 200 ohms, então o quarto braço da ponte também possui uma resistência de 1 kΩ. Consequentemente, a ponte está equilibrada e não há passagem de corrente pelo galvanômetro. Assim, o ponto 0 μA da escala do medidor corresponde a 0 grau.

Quando a temperatura a qual o termistor está exposto aumenta, a resistência do dispositivo diminui. Isso modifica a condição de equilíbrio e faz passar corrente pelo medidor. Quanto maior a tempera-

*Existem TRÊS boas razões
para sua empresa
veicular em*

NOVA ELETRONICA

1

O profissional qualificado da área de eletrônica é nosso leitor. A NE tem 15.000 assinaturas pagas, além da venda em banca, num total de 60.000 exemplares.

2

A circulação é nacional, o que garante a visualização do seu anúncio por profissionais de outros estados.

3

Menor custo por mil, permitindo a sua empresa um melhor aproveitamento de verba e de espaço.

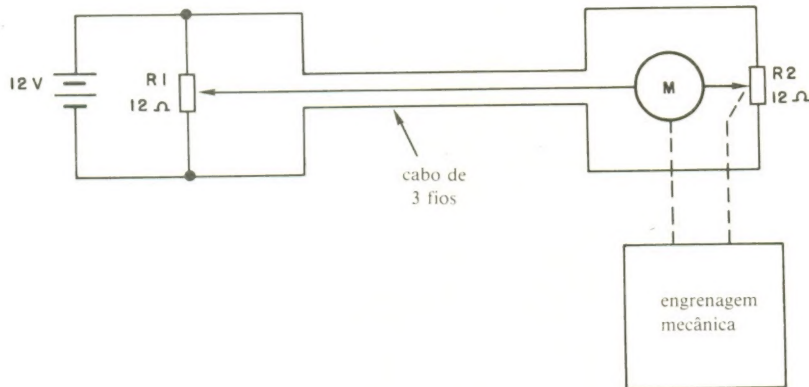


FIG. 5

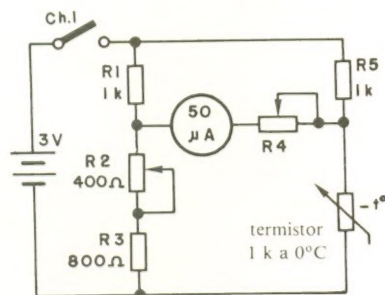


FIG. 6

tura for, mais corrente passará pelo galvanômetro. Com isso, a corrente é uma indicação da temperatura. A escala do medidor pode ser marcada em graus, ao invés de em microampères.

A função de R4 é proporcionar um meio de calibração para o fim da escala. Por exemplo, suponhamos que o limite superior da escala seja 100 graus. O termistor é submetido à temperatura de 100 graus e R4 é ajustado para 50 μ A de corrente, através do galvanômetro. Isso causa a deflexão de fundo de escala. Portanto, o ponto de deflexão de fim de escala está calibrado para 100 graus.

Exercícios de fixação

1 — Um circuito em ponte possui dois terminais de entrada e dois terminais de saída.

2 — Um circuito em ponte é dito balanceado quando a tensão entre seus dois terminais de saída é _____.

3 — Quando a tensão entre os terminais de saída é diferente de zero, o circuito em ponte está _____.

4 — Com os quatro resistores de mesmo valor o circuito em ponte está sempre _____.

5 — Entretanto, não é imprescindível que os quatro resistores tenham o mesmo valor para o equilíbrio da ponte. O circuito realmente estará balanceado se os resistores guardarem uma relação do tipo: _____.

6 — A primeira aplicação encontrada para esse tipo é a denominada de ponte de _____.

7 — Tal circuito (mencionado na questão 6) serve para a medição de _____.

8 — Com o emprego de um motor, pode-se obter um circuito em ponte que controle um movimento à distância. Tal circuito é chamado de ponte _____.

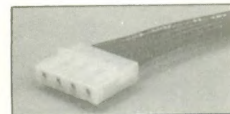
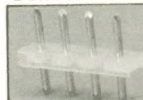
9 — A colocação de um _____ em lugar de um dos resistores da ponte pode formar um circuito sensível à temperatura.

Respostas

1. saída
2. zero
3. desbalanceado
4. balanceado
5. $R1/R2 = R3/R4$
6. Wheatstone
7. resistência
8. autobalanceada
9. termistor

molex

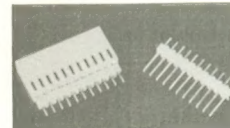
COMPAT



Conectores para circuito impresso de alta amperagem com ou sem sistema de trava espaçamentos entre pinos (7,5 - 7,5/5,0 - 5,0mm) disponíveis em material FR V₂ ou V₀.

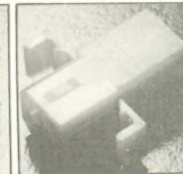
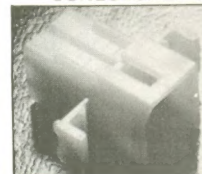
MINI

CONECTORES



Conectores para circuito impresso tamanho reduzido, espaçamento entre pinos (2,5 e 2,54 mm) disponíveis com ou sem trava, ângulo reto ou 90 graus, material FR V₂ ou V₀, acabamento em estanho ou ouro.

CONECTORES CABO A CABO

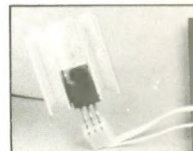


Indicados para conexão de alta amperagem, disponíveis tipos standard de 3 e 4 vias com ou sem orelhas de montagem. Sob programa fornecemos de 1 a 15 vias.

SOQUETES PARA CI SÉRIE 3406



Soquetes de alta qualidade e custo adequado ao produto. Disponíveis de 8 a 40 circuitos. Terminais com dois pontos de contato e perfil reduzido.



SOQUETES PARA TRANSISTORES SÉRIE 4025

Indicados para transistores tipo TO - 220, facilitam a montagem em dissipadores sem necessidade de soldagem dos fios nos terminais.

Todos os produtos MOLEX apresentados são inteiramente de fabricação nacional, solicitem catálogos no endereço abaixo.

MOLEX ELETRÔNICA LTDA

Ay. Brigadeiro Faria Lima, 1476
8.º andar — conj. 86 CEP 01452
São Paulo - SP
Fone (011) 813.1920 e
BIP 4KB9

Fábrica Campinas
Fone 8.2616 / 8.3950
Telex 191540 MXBL BR

CLASSIFICADOS

VENDO

NE n.ºs 5, 6, 7, 11 ao 31, 34, 36, 37, tudo por 6 mil. Tratar c/ Marcos M. Krähnbühl - Av. França, 56 - 13400 - Piracicaba - SP.

Tubo de oxigênio de emergência (p/ pessoas c/ problemas respiratórios e/ou cardíacos) c/ inalador em perfeito estado por 50 mil ou troco por NE-Z80, NE-Z8000 ou outro microcomputador qualquer - C/ Denis Saez - Al. Projetada, 69 - Jd. do Sol - Sto. André - SP - 09000.

Revista Audio edição em língua espanhola c/ coletânea de artigos e montagens a respeito de órgãos eletrônicos, guitarras, captadores de som, luzes rítmicas, amplificadores e recintos acústicos p/ a criação de música eletrônica. Por Cr\$ 1.200,00 - C/ Sérgio R. da Costa - R. Trav. Santos Vieira, 31 - 6.º Dist. - Piabetá - RJ - 25370.

NE n.ºs 37, 45 a 52; Saber Eletrônica n.º 81, 97, 98, 103, 104, 116, 105; Rádio e Televisão 381, 392; Seleções eletrônica 1; Eletrônica Pop. vol. 49 n.º 1 e 3; Divirta-se c/ Elet. e Exp. e Brinc. c/ Eletr. 6 e 8 e projetos Eletrônicos com CI 555, ou troco com outros livros ou revistas de eletrônica, kits montados ou não - C/ Paulo C. Figueiredo - Av. Cap. Casimiro L. Vieira, 293 - 11930 - Pariqueira-açu - SP.

NE n.ºs 4, 5, 8, 10 a 15, 17 a 19, 21 a 26, 28, 29, 32, 35, 37 a 39, 41 a 43, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 53 a 58, 61 a 64 e 67, por Cr\$ 300,00 cada; Revistas Antena, Monitor de Rádio e TV e Eletrônica Saber. C/ Haim - R. José Higino, 240 - RJ - tel.: 258-6162.

Software p/ TK 82-C, NE-Z8000 e CP-200 em fitas c/ programas de alta resolução tais como jogos ou p/ aplicações reais - cada fita custa Cr\$ 2.500,00 - C/ Alexandre - tel.: 203-4277 - SP.

Conversor IZVCC p/ 110 VCA, mini-transmissor FM, soldador tipo pistola, soldador 110V/20W; NE 44, 45, 49, 52 e 53 - C/ Hermelindo P. Manoel - R. Des. Armando Fairbanks, 310 - 05501 - SP - tel.: 814.7445.

Decodificador de FM estéreo superkit por Cr\$ 1.500,00 - C/ Jadiael C. Rocha - 1.ª travessa da Vila Operária, 55 - Curuzu - Liberdade - Salvador - BA.

NE-Z8000 s/ expansão, novo, na emba-

lagem, por 50 mil. Tratar c/ França - tel.: (027) 227-8103 - R. Renato Nascimento Daher Carneiro, 780/508 - Vitória - ES - 29000.

Enciclopédia Recorde de Eletrônica c/ 5 vol. por 5 mil; Eletrônica Básica 3 vol. por 10 mil, grátis um brinde - c/ José Laércio da Silva - Rua Lua 110 - Jd. do Sol - 86100 - Londrina - PR.

NE-Z8000 esquema elétrico completo (c/ Slow e Expansão de memória). Cheque nominal de 5 mil a Jan Martin Lund - R. Frederico Ozanan 16 apto. 21 bloco A - 11100 - Santos - SP.

Televisor e gravador National p/ melhor oferta; e executo serviço de instalações elétricas - C/ Gregório - Av. São Miguel, 6243 - Ermelino Matarazzo - 03741 - SP.

90 programas em fitas cassete aplicativos, comerciais e de jogos animados, nacionais e importados, de 2K e 16K p/ microcomputadores TK-82C, NE-Z8000, ZX 81 ou CP 200 - c/ Carlos Sciarretti - C.P. 5567 - 01051 - SP - tel.: 522-8586.

ou troco por NE atualizadas, Eletrônica n.ºs 51, 94, 95, 97 ao 124; vão junto três revistas diversas por 11 mil - C/ Dário de Menezes - R. Araguaiana, 1077 - Londrina - PR - 86100.

CONTATO ENTRE LEITORES

Empresa atuante na área da informática, especializado em microcomputadores está admitindo estagiários, exigindo para tanto, experiência em programação BASIC e conhecimento de operação dos microcomputadores pessoais. C/ Eng. Alexandre - tel.: 32-9834.

Desejo me corresponder com iniciantes em eletrônica de todo o Brasil, p/ ajuda mútua e troca de idéias. Se alguém tiver um multímetro e/ou um lab. circ. impr. e quiser vender ou trocar, escreva-me. Vendo ou troco um receptor AM Philips, ondas médias medindo 10 cm de alt. e 15 de comp. por Cr\$ 3.500,00 - C/ Jurgen Araújo Rossatto - R. S. Salvador, 2450 - Pinhalzinho - SC - 89870.

"Clube Megatron" - para troca de idéias sobre eletrônica - contatos c/

Manoel V. Ameijeiras - R. Moreira Pinto, 144 apt.º 201 - St.º Cristo - RJ - 20220.

Gostaria de contatar estudantes (superior e técnico), p/ troca de informações, idéias, fórmulas; c/ George N. - R. Firmeza, 406 - Rio Grande - RS - 96200.

Gostaria de contatar pessoas que possuem manuais e esquemas do NE-Z8000 e sua memória c/ o desenho das placas de CI. C/ Alfredo Guinther Fell - R. Pe. Reus. 16. V. Izabel - Cruz Alta - RS - 98100.

SERVIÇOS

Construo diversos pedais modificadores de som, caixas acústicas, órgãos, etc. Mais detalhes c/ Júnior - Rua Alfa, 259 - Porto Alegre - RS - tel.: (0512) 34-5139.

Fabrica-se, concerta-se e reforma-se caixas de som e subwoofers (c/ divisores de frequência). Tratar fones: 263-3374 (Marcelo) ou 65-1217 (Carlos).

Confecciono PCI, falar c/ Marcelo - tel.: 248-1657 - V. Izabel - RJ.

O grupo Photon oferece seus serviços em iluminação p/ animar a sua festa gostaríamos também de entrar em contato c/ buffet e clubes. Os interessados podem ligar p/ tels.: 61-9187 c/ Daniel; 531-7484 c/ Fernando; 542-9265 c/ Al'dayr - São Paulo.

Confecciono PCI sob encomenda, não muito complexas, montagens de kits e outros circuitos - Fernando Pereira Cruce - R. Quintana, 229 - Brooklin - 04569 - SP.

Executo trabalho de consultoria na área de automação digital, tenho experiência em software e hardware, procuro colocação em empresa de automação digital, ou de informática. C/ Itamar - fone: (011) 544-2594.

COMPRO

NE n.ºs 01, 02, 03, 12 e 13, paga-se bom preço - Evandil Girelli de Oliveira - R. Ubiratã, 279 - Jd. São José - Londrina - PR - 86100.

Esquema do NE-Z8000 c/ modalidade SLOW - c/ Raul - R. Dr. Benedito Stárling 72 - Sta. Luzia - MG - 33000.

C.D.S.

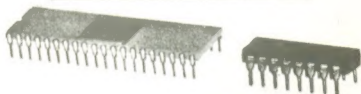
Centro de Distribuição de Semicondutores

*pronta entrega
de
periféricos*

*peças e componentes
para:*

- indústrias
- assistências técnicas
- hobbystas

**desconto especial
para atacadistas**



consulte-nos - 223-1622
Rua Vitória, 210 - cj. 2
São Paulo - SP

Os originais de NE n.ºs 1, 4, 12 e 16. C/ Geraldo Teixeira - SQS 112 - J 402 - Brasília - 70375 - tel.: 243-9796.

ou troco NE n.º 6 por 10 NE a escolher n.ºs 7 ao 11, 14, 15, 17, 18, 20 a 23 - C/ Fernando Beltrame - R. Amélia Telles, 575 - apto. 304 - Porto Alegre - RS - 90000 - tel.: 32-5025.

NE n.ºs 1 ao 5, 8, 9, 12, 14, 17 ao 19 em boas condições, pago preço atual. Compro ou troco circuitos de câmara de eco p/ áudio ou carro. c/ Claudia Regina S. Gordo - Av. Nova Taboão, 250 - Guarulhos - 07000.

Computador Atari 400 ou 800, Apple II TRS 80 color computer ou compatíveis Nacionais. C/ Felipe - Av. Prof.º

Oscar Pereira, 3939 - Glória - P. Alegre - RS - 90000 - tel.: (0512) 23-4841.

NE n.ºs 1 e 2, bom estado, pago Cr\$ 1.500,00 cada - c/ Carlos Campos - R. Eng.º José Sales, 350 - A2/61 - 04776 - SP - Fone: 523-6643.

TROCO

ATARI 400/800 - disponho de programas em Basic aplicativos e jogos que gostaria de permutar. Posso fazer gravações em fita cassete e diskette. Gostaria de trocar dicas e informações. C/ Cecílio A. F. Berndsen, SQN 307 - Bloco H - Apt.º 511 - 70746 - Brasília - DF - Tel.: (061) 273-8301 (noite).

Atenção

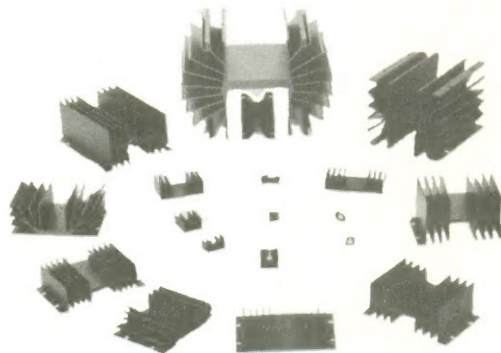
Devido ao grande número de classificados que temos recebido, solicitamos aos leitores que reduzam ao máximo o texto de seus anúncios. Como norma, anúncios que tiverem até 5 linhas terão prioridade sobre os demais. A Redação toma liberdade de rejeitar ou resumir os anúncios que considerar demasiado extensos.

ÍNDICE DOS ANUNCIANTES

| | |
|---------------------|----------|
| Brasele | 88 |
| Beta Eletrônica | 67 |
| C.D.S. | 88 |
| Ceteisa | 04 |
| Ceteisa | 83 |
| CEDM | 09 |
| Datatronix | 69 |
| Digitec | 45 |
| Du Pont do Brasil | 02 |
| Flipper School | 19 |
| Italtv | 73 |
| Know-How Systems | 17 |
| L.F. | 15 |
| Litec — Livraria | 73 |
| Livraria Sistema | 44 |
| Livraria Poliedro | 11 |
| Molex | 85 |
| Met. Irmãos Fontana | 21 |
| Novik | 2.ª Capa |
| Occidental Schools | 77 |
| Protak | 81 |
| Quantum | 25 |
| S.I.C. | 65 |
| Schrack | 47 |
| Telerádio | 29 |
| Teleimport | 17 |
| Vitrine Eletrônica | 86 |

Extruded Heat Sinks

Meet Varied Thermal Packaging Needs



Brasele offers an expanding line of extruded heat sinks — more than 42 shapes now, more on the way. We manufacture extrusions to your drawing and/or part number — at competitive prices. Write for catalog:

Brasele Eletrônica Ltda.

Rua Major Rubens Florentino Vaz, 51/61
CP 11.173 (01000) - São Paulo - SP - Brasil
Telefones: (011) 814-3422 e (011) 212-6202
TELEX: (011) 37276 BRSE BR

CP 500 DA PROLÓGICA. PARA QUEM QUER SE PÔR EM DIA COM O FUTURO.



O computador pessoal CP 500 da Prológica é a mais poderosa ferramenta de apoio já inventada para auxiliar empresários, cientistas, estudantes e demais profissionais. Ele fornece, em questão de segundos, todas as informações que você precisa para agilizar seu trabalho, com precisão e segurança, tanto em casa como no escritório. E operar o CP 500 é a coisa mais simples do mundo. Ele mesmo ensina como programá-lo. Além disso, a Prológica dispõe de uma série de programas aplicativos capaz de resolver qualquer tipo de problema. Vá a um revendedor e peça uma demonstração do CP 500 da Prológica. Você vai se sentir adiante do seu próprio tempo.

Características técnicas: - CPU com microprocessador Z80 de 2 MHz - Memória principal de 48 KB - Vídeo de 12" - 16 linhas com 64 colunas - 16 linhas com 32 colunas - modo gráfico com 48 x 128 pontos - Teclado alfanumérico e numérico reduzido - De 1 a 4 unidades de disco flexível de 5 1/4" - Interfaces: paralela e serial (RS 232C) - Conexão de cassete de áudio - Impressora de 100 CPS - Linguagem Basic residente em ROM de 16 KB

SP (Capital) - 531-2763 - 531-2731 - 531-3549 - 531-8005 - 531-8007 - Assis - 22-1797 - Campinas - 2-4483 - Jaboticabal - 22-0831 - Mogi das Cruzes - 469-0194 - Piracicaba - 33-1470 - Ribeirão Preto - 625-5924 - Santos - 33-2230 - São Joaquim da Barra - 728-2472 - São José dos Campos - 23-3752 - São José do Rio Preto - 32-0600 - AM - Manaus - 234-1045 - BA - Salvador - 241-2619 - DF - Brasília - 223-6988 - 273-2128 - 226-1523 - ES - Vitória - 227-9544 - Vila Velha - 229-5506 - GO - Goiânia - 224-7098 - 225-4400 - MA - São Luiz - 222-5335 - MG - Belo Horizonte - 226-6336 - Cel. Fabriciano - 841-3403 - Juiz de Fora - 212-9075 - Uberlândia - 234-3958 - MS - Campo Grande - 283-1270 - Dourados - 421-1052 - MT - Cuiabá - 321-2307 - PA - Belém - 22-8011 - PE - Recife - 221-0142 - 231-3642 - PR - Curitiba - 224-5616 - 232-2793 - Londrina - 23-1418 - Maringá - 22-4951 - RJ - Rio de Janeiro (Centro) - 221-5141 - (Copacabana) - 267-1093 - (São Cristóvão) - 264-5512 - (Volta Redonda) - 42-1412 - RO - Porto Velho - 221-2656 - RS - Porto Alegre - 26-8246 - 42-0908 - 22-5061 - 22-5459 - Caxias do Sul - 221-8301 - Gravataí - 88-1023 - Pelotas - 22-9918 - SC - Blumenau - 22-5070.

Estamos credenciando novos revendedores em todo o Brasil para o CP 500.



PROLOGICA
microcomputadores

Av. Eng.º Luiz Carlos Berrini, 1168
Telex (011) 30366 - LOGIBR - S. Paulo
Tels. 531-2763 - 531-2731 - 531-3549
531-8005 - 531-8007